

Jukka Rauhala

**SUUNNITTELUN, HANKINNAN JA TUOTANNON
SYNKRONOINTI**

SUUNNITTELUN, HANKINNAN JA TUOTANNON SYNKRONOINTI

Jukka Rauhala
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, tuotantotekniikka

Tekijä: Jukka Rauhala

Opinnäytetyön nimi: Suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronointi

Työn ohjaaja: Timo Väyrynen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2017 Sivumäärä: 62 + 3 liitettä

Opinnäytetyö tehtiin Conlog Oy:n Oulun tehtaalle. Työssä kehitettiin suunnittelun, hankinnan ja tuotannon välistä synkronointia ja tiedonkulkua. Synkronoinnissa suurin painoarvo annettiin suunnittelun sisäisten prosessien yhdenmukaistamiselle ja kehittämiselle. Tämän pohjalta työstettiin hankinnan ja tuotannon synkronointia suunnitteluun.

Suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronoinnin ja sisäisen tiedonkulun kehittämiskohteet kartoitettiin laatukäsikirjan ja sisäisen auditoinnin avulla. Yrityksen laatukirjassa olevia organisaatio- ja prosessikaavioita tutkimalla saatiin käsitys suunnittelun, tuotannon ja hankinnan prosessien nykytilasta, jonka pohjalta kehitettiin ja päivitettiin prosesseja synkronoinnin ja toimintatapojen parantamiseksi. Sisäisen auditoinnin toteuttamisella saatiin tietoa sisäisen tiedonkulun tämänhetkisestä tilanteesta ja sen kehityskohteista.

Auditoinnissa ilmi tulleet kehityskohteet voidaan jakaa kolmeen pääkohtaan. Ensimmäisenä kehityskohteena olivat yrityksen sisäisen viestinnän yhdenmukaistaminen ja sen dokumentoinnin parantaminen. Toisena kohteena olivat sisäisten prosessien ja työtehtävien tarkentaminen ja päivittäminen. Kolmantena oli suunnittelun ja tuotannon läpinäkyvyyden lisääminen seurannan helpottamiseksi.

Työn tuloksena suunnittelun, hankinnan ja tuotannon prosessien vaiheistuksia, työnkuvauksia, työntekijöiden rooleja ja vastuualueita päivitettiin ja kehitettiin yrityksen laatukäsikirjaan. Yrityksen prosesseihin käyttöön otettiin suunnittelun ja tuotannon karkea- ja hienosuunnittelu, joiden avulla suunnittelun, tuotannon ja hankinnan prosesseja saadaan yhä yhdenmukaisemmiksi, järjestelmällisemmiksi ja läpinäkyvimmiksi. Lisäksi kehitysehdotukseksi annettiin rinnakkaisuunnittelun hyödyntäminen ja kattavan tuotantosuunnitelman ja suunnittelu-työn toteutussuunnitelman laatiminen. Tiedonkulun parantamiseksi yrityksessä otettiin käyttöön pikaviestisovellus ja ehdotettiin lesson learned -dokumentin käyttöönottoa riskien havaitsemiseksi ja jatkuvan oppimisen edistämiseksi.

Asiasanat: synkronointi, tiedonkulku, organisaatio- ja prosessikaavio, sisäinen auditointi, laatukäsikirja

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical Engineering, Production Technology

Author(s): Jukka Rauhala

Title of thesis: Synchronization of Planning, Purchasing and Production

Supervisor(s): Timo Väyrynen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2017 pages: 62 + 3

The Bachelor's thesis was commissioned by Conlog Oy. The purpose of this Bachelor's thesis was to examine and improve synchronization between product planning, purchasing and production process. One of the purposes was also to develop the internal flow of information and its management. The highest priority was given to internal synchronization of planning because production and purchasing are dependent on product planning.

The targets for improvement and the critical points in synchronization and in the internal flow of information were investigated by quality management system and internal auditing. The current state of the process flowcharts in planning, purchasing, and production were seen in the company's quality management system. By examining the current process flowcharts, the targets for updating and improving the procedures were found in order to enhance synchronization. Internal auditing gave understanding about the current state of information flow and issues that need to develop.

The three main points were observed by the internal auditing of the information flow. The first issue was to conform the company's internal flow of information and improve the company's documentation process. The second issue was to update the company's processes and make them more precise. The third issue was to make the planning and production processes more transparent in order to facilitate their monitoring.

The outcome of the thesis was that synchronization was developed by improving and updating process flowcharts, developing new tools, and planning new procedures. The main issue for more effective synchronization was to make all processes more transparent and consistent by encouraging the company to implement concurrent engineering, and create a plan for planning and production in the beginning of the project. In addition, the process flowcharts were specified by precisely defining the process stages, tasks, areas of responsibility, and roles of the employee. In order to improve internal communication and documentation, the company adopted a workplace chat-service and a lesson-learned document for managing risks and acting as a base for continuous learning and improvement.

Keywords: Synchronization, internal flow of information, process flowchart, internal audit, quality management system

ALKULAUSE

Opinnäytetyö on tehty Conlog Oy:lle. Haluan osoittaa suuret kiitokset Conlogin henkilökunnalle tärkeästä ja erinomaisesta yhteistyöstä opinnäytetyön edistämiseksi. Asiantuntevat työntekijät olivat aina valmiina käyttämään aikaa kysymyksille. Aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja haastava, mutta työn onnistumisen mahdollisti hyvä asenne yrityksen sisällä.

Erityisesti haluan kiittää toimitusjohtaja Jouko Koskea, talousjohtaja Maritta Pudas-Koskea ja lehtori Timo Väyrystä työn mallikkaasta ohjaamisesta ja yhteistyöstä. Lisäksi haluan kiittää avopuolisoani kaikesta siitä tuesta, mitä olen häneltä opiskelun varrelta saanut.

Oulussa 12.4.2017

Jukka Rauhala

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
SANASTO	8
1 JOHDANTO	9
1.1 Työn tavoite	9
1.2 Työssä käytettävät tutkimusmenetelmät	10
2 CONLOG OY	11
2.1 Yritys	11
2.2 Tuotteet	11
2.2.1 Laitesuojat	12
2.2.2 Erikoisajoneuvot	13
3 SYNKRONOINNIN LÄHTÖTIEDOT	14
4 SISÄINEN VIESTINTÄ	16
4.1 Sisäisen viestinnän tehtävät ja tavoitteet	16
4.2 Sisäisen viestinnän kanavat ja viestijät	18
4.2.1 Kokoukset ja palaverit	19
4.2.2 Puskaradio	19
4.2.3 Intranet ja IMS	20
4.2.4 Sähköposti	20
4.3 Muutosviestintä	20
5 TEHOKKAAN SYNKRONOINNIN EDELLYTYKSET	22
5.1 Lean-tuotannosta Lean-tuotekehitykseen	22
5.1.1 Lean-ajattelumalli	22
5.1.2 Tiedonkulun ongelmat ja haasteet Leanin näkökulmasta	24
5.1.3 Lean-ajattelusta suunnittelun tiedonkulun kehittämiseksi	26
5.1.4 Leanin keskeiset periaatteet suunnittelun synkronoinnin edistämiseksi	28
5.2 Suunnittelun etupainotteisuus ja rinnakkaissuunnittelu	29
5.3 Toimintojen laajamittainen vakiointi	31

5.4 Suunnitteluprosessin vaiheistaminen ja aikatauluttaminen	31
6 NYKYTILAN KARTOITUS	35
6.1 Tiedonkulun sisäinen auditointi Conlog Oy:ssa	35
6.2 Kehitettävät asiat auditoinnin tulosten perusteella	36
7 PARANNUSKEINOT ORGANISAATION SYNKRONOINNIN JA TIEDONKULUN EDISTÄMISEKSI	39
7.1 Organisaatio- ja prosessikaavioiden päivittäminen ja kehittäminen	39
7.2 Tuotesuunnitteluprosessin vaiheistaminen, aikatauluttaminen ja vakioiminen	41
7.3 Tuotesuunnittelun etupainotteisuuden ja rinnakkaissuunnittelun käyttöönottoaminen	43
7.4 Hankinnan synkronoiminen suunnitteluun	44
7.5 Tuotantoonsiirron kehittäminen osaksi prosessia	45
7.6 Tuotesuunnittelutyön toteutussuunnitelman laatiminen	46
7.7 Kattavan tuotantosuunnitelman laatiminen	49
7.8 Uudet toimintatavat ja työkalut tiedonkulun kehittämiseksi	51
7.8.1 Lesson learned -käytäntö ja -dokumentaatio	51
7.8.2 Microsoft Teams -pikaviestisovellus	52
8 POHDINTA	55
LÄHTEET	60
LIITTEET	
Liite 1 Organisaation päätoiminnot	
Liite 2 Prosessikaavioiden ydinprosessit	
Liite 3 Lesson learned -dokumenttipohja	

SANASTO

CDR	Critical Design Review, viimeistelyjen tuotesuunnitelmien katselmointi
PDR	Preliminary Design Review, tuotteen karkeasuunnitelmien katselmointi

1 JOHDANTO

Edellytys yrityksen sisäisten toimintojen synkronoiselle on yhdenmukaisuus, läpinäkyvyys ja järjestelmällisyys. Yrityksen sisäinen tiedonkulun tehokkuus perustuu synkronoinnin toimivuuteen ja sisäinen tiedonkulku on yhtä tärkeä kuin ulkoinen tiedonkulku. Sisäinen viestintä on tärkeä voimavara yrityksessä, ja onnistuneesti toteutettuna se näkyy henkilöstön hyvinvointina ja sitoumuksena. Tässä yritysmaailman tilanteessa muutos on pysyvä olotila, jota pystytään hallitsemaan vain toimintaprosessien joustavuudella, tehokkaalla synkronoinnilla ja onnistuneella viestinnällä. Ilman näitä yritys kohtaa haasteita ylläpitää kilpailukykyä tai toimia tehokkaasti ja tavoitteellisesti.

Tässä opinnäytetyössä pääpaino on suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronoisissa, jonka vaikutusta ja kehittämismahdollisuuksia on analysoitu yrityksessä. Tiedonkulku ja synkronointi korreloivat positiivisesti keskenään, ja sen vuoksi on keskitytty parantamaan myös tiedonkulun toimivuutta sisäisten toimintojen yhdenmukaisuuden ja järjestelmällisyyden näkökulmasta sekä uusien työkalujen käyttöönottamisella. Työ tehdään Ylikiimingissä toimivalle Conlog Oy:lle.

1.1 Työn tavoite

Opinnäytetyön keskeisempiä tavoitteita on saada yrityksen sisäiset toiminnot toimimaan tehokkaasti, synkronoidusti ja läpinäkyvästi. Tämän pohjalta voidaan kehittää organisaation tiedonkulkua ja sen johtamista. Opinnäytetyön aiheen tutkiminen toteutettiin tutustumalla yrityksen nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään ja laatukäsikirjaan, jossa on yrityksen organisaatio- ja prosessikaaviot. Yrityksen sisäistä tiedonkulkua tutkittiin sisäisellä auditoinnilla, jonka avulla perehdyttiin yrityksen tiedonkulun nykytilaan.

Yrityksen prosessien tutkimisen avulla löydettiin parannuskohtia ja näiden perusteella kehitettiin suunnittelu-, hankinta-, ja tuotantoprosessien toteuttamista, rooleja, vastuualueita, työkuvaus- ja informaationkulkua. Läpinäkyvyyden ja järjestelmällisyyden parantamiseksi opinnäytetyössä parannettiin yrityksen toimintatapoja synkronoinnin ja tiedonkulun kehittämiseksi, jotka sisällytettiin

yrityksen prosessikaavioihin. Opinnäytetyössä tavoitteena oli myös kehittää uusia työkaluja sisäisen viestinnän parantamiseksi ja dokumentoimiseksi.

1.2 Työssä käytettävät tutkimusmenetelmät

Tässä työssä käytetään tiedonkulun sisäistä auditointia tutkimusmenetelmänä. Auditoinnin avulla saadaan tietoa yrityksen nykytilasta keskittyen suunnittelun, hankinnan ja tuotannon tiedonkulkuun. Auditointi sisältää tarkemmin tiedonkulun nykytilan, tiedonhallinnan ongelmakohdat ja parannuskohteet työntekijöiden näkökulmasta. Työn aikana myös haastatellaan Conlog Oy:n omia asiantuntijoita.

2 CONLOG OY

2.1 Yritys

Conlog Oy on lähtöisin Rautaruukki Oy:n konttitehtaasta, jonka Rautaruukki Oy myi Intratek Oy:lle. Nimi muutettiin Conlog Oy:ksi, ja tuotanto alkoi Oulussa vuonna 1990. Uusi tehdas valmistui Ylikiimingissä vuonna 1996, ja sen jälkeen on tehty laajamittainen laajennus vuonna 2002. Laajennuksen myötä uutta toimitilaa tuli 4 500 m²:n verran. (1, s. 2.)

Conlog Oy on emoyhtiö osana Conlog Groupia. Conlog Oy:llä on tehdas ja pääkonttori Oulussa ja toinen tehdas sijaitsee Seinäjoella. Conlog Groupiin kuuluu myös Rautalammella sijaitseva Oy Morehouse Ltd. Conlog Groupilla on henkilöstä noin 92 työntekijää ja Conlog Oy:llä tästä noin 74 henkeä. (1, s. 3.) Conlog Oy:n liikevaihto oli vuoden 2016 tilikaudella noin 12,7 miljoonaa euroa (2).

2.2 Tuotteet

Conlogilla tuotanto alkoi valmistamalla teräksisiä varastokontteja, mutta niistä on luovuttu ja tuotteita on kehitetty ominaisuuksiltaan ja järjestelmällisesti huippulaadukkaisiin ja monipuolisesti varusteltaviin tuoteratkaisuihin. Conlog Oy:n tuotteet on suunniteltu asiakaslähtöisesti, ja tämän vuoksi tuotteissa on hyvin yksilölliset toiminnot ja varustelut. Toiminta on projektiluontoista, ja valmistaminen toteutetaan tilausohjautuvasti tiiviisti asiakkaan kanssa yhteistyössä. Projektit ovat yleensä pitkäkestoisia, ja tilauskoot vaihtelevat suuremmista sarjoista muutamiin yksiköihin.

Tuotevalikoimaan nykyään kuuluvat järjestelmäalustat, erikoiskontit ja laitesuojat, modifioinnit ja modernisaatiot sekä erikoisajoneuvot ja -perävaunut. Erikoiskontteja on useanlaisia, ja ne poikkeavat ominaisuuksiltaan toisistaan. Conlog Oy:n tuotteita valmistetaan suurimmaksi osaksi puolustusvoimien, siviilien ja teollisuuden käyttöön. Seuraavaksi esitellään esimerkkitapauksia Conlog Oy:n tuotteista.

2.2.1 Laitesuojat

Laitesuojat ovat pääsääntöisesti konttirakenteita, joissa on asiakkaan määrittelemiä tarpeita ja varusteluita. Viestiasemalaitesuoja VIAS-A on Conlog Oy:n valmistama viesti- ja johtamisjärjestelmään perustuva erikoiskontti. Sen käyttö pohjautuu itsenäisesti toimiviin ja laadukkaisiin tietojärjestelmiin ja tietoliikenneyhteyksiin. VIAS-A on kuorma-autolla liikuteltava, lämpöeristetty, lämmitys-, jäähdytys ja ilmanvaihtojärjestelmällä sekä ilmankuivaimella varustettu tuoteratkaisu. (3.)

Kontin suojausvaatimukset ovat korkeat, joten tuotteessa on toteutettu CBRN-/NBC- sekä EMP-suojaus. Kontissa käytetään passiivista omasuojajärjestelmää ja kontissa on myös talvi- ja kesäkäyttöä varten oleva maastouttamisjärjestelmä. Viestiasema voidaan käyttää myös hankalissa ympäristöolosuhteissa, kuten $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$:sta $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$:seen. Kuvassa 1 on viestiasemalaitesuoja A:n prototyyppi. (3.)



KUVA 1. Viestiasemalaitesuoja VIAS-A (3)

2.2.2 Erikoisajoneuvot

Erikoisajoneuvoista yleisin ja työllistävin on kirjastoautot. Kirjastoautoja on valmistettu Seinäjoen toimipisteellä vuodesta 1983. Kirjastoautot voidaan jakaa ensimmäisen, toisen ja kolmannen sukupolven ratkaisuihin. Toisen sukupolven kirjastoautot perustuvat linja-auton koriin, mutta kolmannen polven ratkaisut pohjautuvat vakiomallisen kuorma-auton ja nykyaikaisen elementtikorin yhdistelmään. Uusi kolmannen sukupolven kirjastoautokonseptissa on panostettu ergonomiseen ja viihtyvyyteen. Elementtikoriratkaisun ansiosta tuotteesta on saatu energiataloudellinen ja monipuolinen. Kuvassa 2 on vuoden 2016 kaunein kirjastoauto. (4.)



KUVA 2. Kirjastoauto Olga (4)

3 SYNKRONOINNIN LÄHTÖTIEDOT

Yrityksen sisäisten toimintojen yhdenmukaisuus ja joustavuus ovat nykyaikana entistä tärkeämpiä nopeasti muuttuvien markkinoiden ja asiakaslähtöisten suurien tuotevariaatioiden vuoksi. Conlog Oy:n toiminta perustuu monipuoliseen tuotevalikoimaan ja asiakaslähtöiseen toimintaan, jolloin materiaaliveirto on suurta, suunnittelu laaja-alaista ja tuotannon toimiminen vaatii moniosaamista. Tällöin on pystyttävä hallitsemaan eri osa-alueiden toimiminen ja viestintä hallitusti, tehokkaasti ja synkronoidusti.

Työ käsittää organisaation sisäisen synkronoinnin ja tiedonkulun siitä pisteestä lähtien, kun myynti luovuttaa tilauksen sopimuspaperit projektin johdolle. Rajausta loppuu siihen pisteeseen, kun tuote on valmiina asiakkaalle toimitettavaksi. Työn aihe rajataan yrityksen sisäiseen toimintaan, eikä tällöin yhteys materiaalitoimittajiin tai alihankkijoihin sisälly tähän työhön.

Työn tavoitteena on parantaa kohdeyrityksen prosesseja yhdenmukaisemmiksi ja päivittää sekä kehittää yrityksen toimintoja, rooleja, vastuualueita ja työkuvaus. Yrityksessä on tiedostettu, että prosessikaaviot ovat vanhentuneita. Myös organisaatorakenne on muuttunut kasvaneen henkilöstön myötä, jolloin organisaatiokaavion päivittäminen on tärkeä lähtökohta yrityksen sisäisten toimintojen synkronoinnille. Yrityksen sisäisen viestinnän hallittavuutta ja johtamista haluttiin myös parantaa ja kehittää. Tärkeitä edellytyksiä sisäisen viestinnän kehittämiseksi ovat läpinäkyvät ja järjestelmälliset toimintatavat ja tehokkaat viestintäkanavat.

Luvussa 4 käsitellään sisäisen viestinnän perusteita, kuten sen yleisiä tavoitteita, tehtäviä ja kanavia. Tehokkaan sisäisen viestinnän edellytyksenä on yrityksen sisäisen synkronoinnin toimivuus, sillä synkronoinnilla varmistetaan, että yrityksen eri osa-alueet toimivat kokonaisuutena. Yrityksen sisäistä synkronointia käsitellään luvussa 5, jossa selvitetään erityisesti suunnittelun sisäistä synkronointia Leanin näkökulmasta. Koska tuotannon ja hankinnan prosessit määräytyvät suunnittelun mukaan, suunnittelun sisäisillä prosesseilla on tärkeä merkitys koko projektin onnistumisessa. Lean-näkökulma taas korostaa

toimintojen virtaviivaistamista ja tehostamista eliminoimalla yrityksen prosesseista kaikki tuotteen arvoa lisäämättömät toiminnot asiakkaan näkökulmasta (18, s. 6). Kohdeyrityksen toiminta perustuu nimenomaan asiakaslähtöiseen toimintaan.

Kohdeyrityksessä suoritettiin tiedonkulun sisäinen auditointi, jonka pohjalta saatiin käsitys tiedonkulun nykytilasta yrityksessä. Auditoinnin tuloksia käsitellään luvussa 6. Lisäksi yrityksen omia asiantuntijoita haastateltiin, joiden näkemyksiä otettiin huomioon kehitysideoita suunniteltaessa. Luvussa 7 käsitellään kehitysideoita organisaation synkronoinnin ja tiedonkulun edistämiseksi. Kehitysideoilla pyrittiin ratkaisemaan luvussa 6 havainnollistettuja parannuskohteita. Kehitysehdotuksia laadittiin soveltamalla luvussa 4 ja 5 käsiteltyjä ajatusmalleja.

4 SISÄINEN VIESTINTÄ

Sisäisen viestintä tarkoittaa organisaation tai muun työyhteisön sisäistä tiedonkulkua ja vuorovaikutusta. Sisäiseen viestintään kuuluu strateginen johtaminen, työyhteisön johtaminen, tiedon hallinta sekä työntekijöiden motivoiminen ja sitouttaminen. (5, s. 13.)

Sisäisellä viestinnällä on olennainen merkitys yrityksen viestinnässä, sillä työntekijät ovat yrityksen kantava voima ja näin ollen he ovat myös tärkein viestinnän kohde. Henkilöstön on oltava jatkuvasti tietoinen yrityksessä tapahtuvista muutoksista ja tulevaisuudesta. Varsinkin tuotannossa on tärkeää, että tuotemuutoksien tiedottaminen hoidetaan hyvissä ajoin, jotta niihin ehditään reagoida tarpeeksi ajoissa. Sisäisen viestinnän tarkoitus on saada henkilöstö viihtymään, organisaatio sitoutumaan yrityksen toimintatapoihin ja toimimaan tehokkaasti. Viestinnässä pitää välttää, että se tuntuisi pakolliselta tai velvollisuudelta, vaan jokainen ymmärtäisi viestinnän hyödyn. (6, s. 45 - 46; 7, s. 105.)

Siukosaaren (8, s. 65) mukaan onnistuneella viestinnällä saadaan työmotivaatiota ja työilmapiiriä kohotettua ja myös näin ollen tuloksentekoa parannettua. Edellytyksiä kuitenkin sisäiseen viestintään on henkilönkunnan kuunteleminen, vaikuttamisen mahdollisuus ja osallistuttava viestintä. Tämän vuoksi yritysjohtajan ja henkilöstön välistä vuorovaikutusta on alettu yrityksissä rakentamaan ja kehittämään yhä enemmän.

4.1 Sisäisen viestinnän tehtävät ja tavoitteet

Sisäinen viestintä on yrityksen työkalu, jonka avulla organisaatio saadaan synkronoitua, toimimaan tehokkaasti ja ihmiset viihtymään omassa työssään. Sisäiseen viestintään liittyen on myös puhuttu käsitteestä sisäinen tiedotus, joka on henkilöstöön kohdistuvaa tiedonantoa. Sisäisellä tiedottamalla välitetään uutisia talon sisällä henkilöstölle koskien yrityksen tapahtumia ja ajankohtaisia asioita. (9, s. 178.) Sisäisellä viestinnällä korostetaan sitä, että työntekijä tietää omien tehtäviensä ja tavoitteidensa lisäksi myös yrityksen ja työkavereiden tavoitteet sekä niiden toteutumiset (6, s. 46).

Yritykset, jotka eivät ole järjestäneet ja organisoineet organisaation sisäistä viestintää, kohtaavat usein vaikeuksia viestien ymmärtämisessä vastaanottavassa päässä. Huonosti organisoitu ja kontrolloitu viestintä voikin pahimmillaan johtaa ristiriitaisiin viestintätilanteisiin ja tästä johtuvaan epätietoisuuteen yrityksessä ja yritystehtävien hoidossa. (10, s. 120 - 121.)

Sisäisen viestinnän tehokkuuden ydinkohta on se, että tiedostetaan, kuka tiedottaa milloin, kenelle, missä tilanteissa, miten ja mitä. Viestinnän tehokkuus on suoraan verrannollinen siihen, mitä vähemmän on tekijöitä viestin kulkeutuessa vastaanottajalle. Toisin sanoen mitä pienempi yritys, sitä nopeammin viesti liikkuu organisaatiossa. Tämä johtuu siitä, että organisaatiossa on vähemmän tasoja eli välikäsiä viestinnän aikana. (6, s. 52.)

Kortejärvi-Nurmen (7, s. 106 - 107) mukaan sisäisen viestinnän tehtävät voidaan tiivistetysti jakaa kolmeen osaan:

1. Vuorovaikutus on edellytys informaation sisäistämiseksi. Vuorovaikutuksen avulla rakennetaan ja pidetään yllä jatkuvaa viestintää ja yhteenkuuluvuutta. Viestinnän pitäisi olla tarkoituksenmukaista, ymmärtävää, läpinäkyvää ja rehellistä. Sillä myös halutaan kannustaa itsensä ja työntekijöiden halua kehittyä ja kehittää yrityksen toimintatapoja. Vuorovaikutusta voi tapahtua virallisissa viestintätilanteissa, kuten kokouksissa ja sähköpostien välityksellä.

Epävirallisia viestintämuotoja ovat esimerkiksi kahvitunnit tai työpisteellä tapahtuva jutteleminen, joita ei ole tarkoituksen mukaisesti järjestetty virallisiksi viestintätilanteiksi. Epävirallisissa eli satunnaisissa keskusteluissa saadaan yleensä yllättäviäkin ratkaisuja vapaamuotoisen keskustelun ansiosta.

2. Tiedonkulun avainkohta on, että se on helposti saatavissa. Tiedonkulun tehtävänä on informoida vastaanottajaa niin, että hän ymmärtää ja saa tarvitsemansa tiedot. Toimivan tiedonkulun edellytys on, että työntekijät osaavat havainnollistaa itsensä ja työnsä merkityksen osana tiimiä ja

organisaation kokonaisuutta. Tärkeää on, että työntekijä tietää oman työnsä merkityksen suhteessa yrityksen tehtäviin ja tavoitteisiin.

3. Sitoutuminen kuuluu sisäisen viestinnän päätehtäviin, jonka tavoitteena on saada henkilöstö tukemaan yrityksen strategiaa, visiota ja arvoja. Tämä viestintätapa pääsääntöisesti kuuluu johtajien viestintään, jonka tarkoituksena on kertoa yrityksen tilasta, kuten tuloksista, tavoitteista ja tulevaisuuden suunnitelmista, näkymistä sekä niiden muutoksista. Tiedon pitää tulla sisäistetyksi ja ymmärretyksi vastaanottajan päässä.

4.2 Sisäisen viestinnän kanavat ja viestijät

Organisaatiolla on nykyään käytössä lukuisia erilaisia kanavia informaation kuljettamiseksi, mikä on kehittyneen tietotekniikan kehityksen ansiota. Viestinnän parantamiseksi ei tarvita korkeita kustannuksia omaavia kanavia, vaan tärkeintä on viestin sisältö, paikka, ajankohta ja saavutettavuus. Viestinnän kanavat voidaan karkeasti jakaa kirjallisiin ja suullisiin kanaviin. Toisin sanoen kanavat voidaan jakaa nopeiden ja hitaiden kanavien välille. (6, s. 59.)

Suullisen kanavan etu on nopeus. Henkilökohtainen viestintä koetaankin nopeutensa lisäksi myös tärkeäksi. Kasvotusten tapahtuva kanssakäyminen on luotettavampaa ja arvostusta luovaa viestintää. Tärkeät ja vaikeat asiat halutaan yleensä kuulla kasvotusten. Kirjallisiin kanaviin luettavat sähköposti ja intranet voivat toisaalta olla suullista nopeampaa, mutta niiden heikkous on hidas reagointinopeutta vaativissa tilanteissa. (6, s. 59.)

Eri kanavien suuri määrä ja tiedon runsaus eivät tehosta viestintää tai nosta organisaation tietoisuutta asioista. Viestintä tulisi suunnitella siten, että määrättyllä asiaviestinnällä ja kokonaisuudella olisi mahdollisimman vähän kanavia eli vain yksi tai kaksi pääkanavaa, joissa viesti kulkee. Työntekijöille täytyy kertoa, minkä kanavien kautta heidän asioihinsa liittyvät asiat löytyvät. Esimerkiksi tuotannon näkökulmasta omaan työhön liittyvät asiat saadaan tietoon esimieheltä tai tiimin kymppimieheltä ja organisaatioon liittyvät tiedot löytyvät intranetistä.

Tärkeimpänä kohtana on se, että henkilöstö tietää etukäteen, mitä kautta tieto kulkee ja mistä kanavasta sitä voi etsiä. (5, s. 159.)

4.2.1 Kokoukset ja palaverit

Kokouksia voidaan kutsua eri asiayhteydessä palaveriksi, neuvotteluiksi tai katselmoinneiksi. Tiedon koskiessa tiettyä osastoa tai henkilöstöä asiallinen tapa on järjestää jokin edellä mainituilla termeillä. Kokouksessa on yleensä vetäjä, joka on etukäteen suunnitellut kokouksen rakenteen ja joka johtaa kokouksen kulkua sekä informoi tulevasta asiasta tai muutoksista. (5, s. 142 - 143.)

Kokouksen ilmapiiri on luovuuden kannalta tärkeä. Kokous on luottamuksellista, mielipiteitä voidaan vaihtaa vapaasti ja tämän myötä jokainen voi vaikuttaa asioihin, mikä sitouttaa henkilöstöä tavoitteiden saavuttamiseen. Kokouksia voidaan pitää säännöllisesti tai tarvittaessa. Säännölliset ja hyvin organisoidut kokoukset ehkäisevät tiedonkulun vajetta organisaation keskuudessa ja varmistetaan myös ajankohtaisista muutoksista ilmoittaminen. Säännöllisten kokouksia ei kannata kuitenkaan pitää, jos kokous alkaa tuntumaan enemmän ajanhukalta. Yksi syy tähän ajanhukalta tunteeseen voi olla huonosti valmisteltu kokous, osallistujien huono valmistautuminen tai tavoitteen sekä pelisääntöjen puuttuminen. (5, s. 143 - 144; 6, s. 60 - 61.)

4.2.2 Puskaradio

Puskaradio ei ole virallinen kanava, joten se luokitellaan epäviralliseksi lähteeksi, joka on jokaisessa yrityksessä. Puskaradion suuruuden kanava määrittää yritys itse. Tämä riippuukin siitä, kuinka hyvin yritys tiedottaa asioista virallista kanavaa pitkin. Puskaradio toimiikin siten, että mitä ei virallista kanavaa pitkin saa tietoon, niin puskaradiolla se luodaan. Siis kasvava tiedonpuute korostaa puskaradion toimintaa. (11, s. 100.)

Puskaradion haittapuolia on myös se, että liian pitkään jatkunut tiedonpuute synnyttää huhuja, jotka tietyn ajan päästä on vaikea enää nujertaa virallistakaan kanavaa pitkin. Tämän vuoksi esimiehen kannattaa myös ottaa kantaa puskaradion tiedon liikkumiseen ja käyttää sitä hyväksi (12, s. 8.)

4.2.3 Intranet ja IMS

Intranet luokitellaan sähköposti mukaan lukien sähköiseksi kanavaksi eli kauko-kanavaksi. Sähköiset kanavat ovat edistyneet huomattavasti kuluneiden vuosien aikana ja ne ovat pääsemässä suullisen ja kirjallisen viestinnän rinnalle. Sähköinen kanssakäyminen voi olla myös tehokkaampaa ja rakentavampaa kuin kommunikointi kasvokkain. (5, s. 152 - 153.)

Intranetiä voidaan kutsua organisaation lähiverkoksi. Sen päätarkoitus on välittää viestiä yrityksen sisäiseen käyttöön ja tietojenkäsittelytoimiin. Intranetin etu onkin, että se on helposti päivitettävä ja reaaliaikainen. Sillä voidaan saavuttaa suuri määrä vastaanottajia ja jakaa myös suuri määrä tietoa (5, s. 152.) Kohdeyrityksen näkökulmasta katsottuna korostaisin intranetin sijaan yrityksessä jo valmiiksi käytössä olevaa toimintajärjestelmää (Integrated Management System). Integrated Management System (IMS) on selainpohjainen ratkaisu laadunhallinta-, toiminta-, johtamisjärjestelmän pohjaksi. IMS on keskittynyt dokumenttien hallintaan ja prosessien kuvaamiseen, mutta myös hyvät edellytykset viestintään ja käyttäjähallintaan. (13.)

4.2.4 Sähköposti

Sähköposti on noussut suullisen viestinnän haastajaksi. Sähköposti onkin nykyään ensisijainen viestintäkanava nopeuden, helppouden, edullisuuden ja selkeyden ansiosta. On tärkeää silti muistaa, että sähköposti voi hukkua muiden postien joukkoon, jos viestin sisältö tai otsikko ei ole aiheellinen tai huomiota kiinnittävä. Sähköpostin on koettu kuitenkin myös ongelmalliseksi viestien suuren määrän ja vastaanottajan hitaan reagoinnin takia. Sähköpostin käyttämisen tavoitteena on luopua paperitiedotteista. (6, s. 59.)

4.3 Muutosviestintä

Muutos prosessina voi olla kertaluontoinen tai jatkua vuosia. Muutoksesta viestiminen on iso osa muutosta ja sen johtamista. Muutosviestinnän tavoitteita yrityksen arvojen ja kulttuurin sisäistäminen, ymmärtää ja havainnollistaa oma työ ja organisaation tehtävä osana suurempaa kokonaisuutta. Sisäisen viestinnän tärkeitä tehtäviä on myös vision selkeyttäminen, kuunteleminen, keskusteleminen

nen ja vastaanottajan mahdollisuus vaikuttaa viestintään. Hyvästä muutosviestinnästä käy ilmi, mistä on kyse, miten tähän tilanteeseen on päädytty, mitä on jo tapahtunut ja mitä tulevaisuudessa tulee tapahtumaan. (14, s. 320.)

Helsilä (15, s. 94 - 97) siteeraa Salmisen vuonna 2001 tekemään selvitystä, jossa muutosviestinnässä painottuu etuaikaisuus eli proaktiivisuus. Oikeanlainen viestintä täytyy tehdä ajoissa väärinymmärrysten ja perättömien huhujen vuoksi. Muutostilanteessa myös viestinnän ja sen johtamisen suhde korostuu. Ilman suunniteltua viestintää on todennäköistä myös se, että muutos epäonnistuu. Näin ollen johtamistaidot ovat erittäin tärkeitä muutoksen alla. Ennakoivaa viestintää voidaan parhaiten hallita ja hoitaa kasvokkain ja osallistavalla viestinnällä. Tämän vuoksi esimiehen kommunikointitaidot ovat tärkeitä. Asioista pitää pystyä kertomaan valaisevasti ja ymmärrettävästi ja kommunikointia täytyy pitää yllä koko prosessin ajan. (16, s. 60 - 63, 66 - 67.)

5 TEHOKKAAN SYNKRONOINNIN EDELLYTYKSET

5.1 Lean-tuotannosta Lean-tuotekehitykseen

5.1.1 Lean-ajattelumalli

Lean-ajattelumalli sai alkunsa, kun japanilaisten etumatka autoteollisuudessa kävi ilmi pohjoisamerikkalaisiin ja eurooppalaisiin nähden. Lean-toimintatapa muodostuu Toyotan toimintatavoista ja erityisesti niiden eroavaisuuksista verrattuna muihin toimintamalleihin. Lean pohjautuu alun perin Toyotan tuotantojärjestelmään (Toyota Production System, TPS). Toimintatavan pääajatus on hukan poistaminen ja arvon lisääminen jokaisessa yrityksen toiminnassa. (17, s. s.183.)

Yritykset ovat entistä enemmän kiinnostuneita Lean-ajattelumallin periaatteista. Leania ei enää sovelleta pelkästään tuotantoon vaan se viedään vielä pidemmällä eli tuotekehitykseen ja suunnitteluun. Vanhamaa (17, s. 183) viittaa Womackin ja Jonesin (2003) tekemään Lean-ajattelutavan viiteen perusperiaatteeseen: arvon määrittäminen asiakkaan näkökulmasta, arvovirtauksen tunnistaminen, virtauksen toteutus, imun järjestäminen ja täydellisyyden tavoittelu. (17, s. 183.)

Arvon määrittäminen

Kaiken lähtökohta on arvon määrittäminen. Arvo perustuu siihen, kuinka tuotteen laatu ja hinta kohtaavat asiakkaan määritetyt tarpeet. Tärkeintä on tunnistaa kaikki arvoa nostavat toimintatavat ja määrittää ne tavat yrityksessä, jotka todella ovat sidoksissa tuotteen arvoon, koska asiakkaan näkökulmasta toimitajan ainut tehtävä on arvon tuottaminen heidän tuotteelleen. Arvon määrittämisen tavoitteena on löytää ja poistaa mahdolliset ongelmakohdat ja arvoa lisäämättömät hukat yrityksen toiminnasta. (18, s. 16 - 18.)

Arvon tunnistaminen

Arvon tunnistamisen lähtökohta on arvovirta. Arvovirta tarkoittaa kaikkia arvoa tuottavia ja tuottamattomia toimintoja tuotteen tilauksesta toimittamiseen asiakkaalle. On kuitenkin vältettävä liian yksityiskohtaista optimointia, koska se saat-

taa olla vaan haitaksi muille osakokonaisuuksille. Siksi prosessia pitää tutkia kokonaisuutena ja asiakkaan näkökulmasta. Tärkeää on selvittää, mistä prosessin toiminnoista asiakas on oikeasti valmis maksamaan. Arvovirta voidaan-kin luokitella kolmeen kokonaisuuteen:

1. arvoa lisäävät tehtävät
2. arvoa lisäämättömät, mutta välttämättömät tehtävät
3. arvoa tuottamattomat tehtävät. (18, s.19 - 21.)

Arvoa lisäävät tehtävät ovat nimensä mukaan tehtäviä, jotka tuottavat arvoa tuotteelle. Esimerkiksi autoteollisuutta valmistavassa yrityksessä arvoa lisäävä tehtävä on rungon kokoonpanon hitsaaminen. Arvoa lisäämättömiin, mutta välttämättömiin tehtäviin puolestaan kuuluvat rungon testaus ja laadunvarmistus. Nämä ovat yleensä teknisiä asioita, jotka eivät näy tuotteen arvossa, mutta tuotteen kestävydestä ei voida olla varmoja nykyisellä valmistustavalla. (18, s. 19 - 21.)

Arvoa tuottamattomat tehtävät ovat prosessin toimintatapoja, jotka voidaan eliminoida saman tien, sillä ne eivät enää lisää tuotteelle arvoa. Muun muassa kaikki hakeminen ja ylimääräinen etsiminen ovat arvoa tuottamattomia tapoja. Toisena esimerkkinä näistä tavoista voisi olla laaduntarkastuksen jälkeinen vastaanottotarkistus - miksi laatu pitäisi tarkistaa uudelleen, kun se on tehty jo aikaisemmin. Toinen tarkastus ei enää tuo lisäarvoa tuotteelle. (18, s. 19 - 21.)

Virtauksen toteutus

Kun edelliset toimenpiteet on suoritettu, arvon tuottaminen täytyy vielä virtauttaa. Tässä asiayhteydessä on kyse ongelmakohtien poistamisesta virroista, joissa arvon tuottaminen vaikeutuu tai estyy. Virtauksen tavoitteena on pysähtymätön ja suoraviivainen virtaus, joka on täysin optimoitu, jolloin virta koostuu pelkästään arvoa tuottavista toiminnoista ja tehtävistä. (18, s. 21 - 24.)

Imun järjestäminen

Imuohjaus perustuu asiakaslähtöiseen toimintaan eli pelkästään kysyntään. Asiakas toimii impulssina, joka vetää tuotteita ja palveluita. Vastakohtana imuohjaukselle on esimerkiksi työntöohjaus, jossa tuotteet ja palvelut työnnetään markkinoille mahdollista kysyntää varten. Tämä voi aiheuttaa tilanteen,

jossa osa tuotteista ei mene kaupaksi ja ne jäävät kaupan varastoihin lojumaan ja sitomaan yrityksen pääomaa. (18, s. 24 - 25.)

Kun arvovirta on optimoitu valmiiseen tuotteeseen saakka, tuotteet ja palvelut, joiden suunnitteluun ennen kului vuosia, voidaan suunnitella hyvin järjestetyn arvovirtauksen avulla kuukausissa. Tilausten käsittelyn aika voi muuttua päivistä tunneiksi. Esimerkiksi tuotannon läpäisy aika on mahdollista supistaa 90 prosenttia, tuotekehityksestä 50 prosenttia ja tilausten käsittelystä 75 prosenttia. (18, s. 24 - 25.)

Täydellisyyden eli jatkuvan parantamisen tavoittelu

Yhä useammat arvovirtauksen tutkimiseen panostavat yritykset huomaavat, että virheiden, ajan, tilan ja kustannusten vähentäminen on ikuinen projekti. Tätä kutsutaan myös jatkuvan parantamisen-malliksi ja kyseinen toimenpide vie yrityksiä yhä lähemmäs sitä tuotetta, mistä asiakkaat ovat valmiita maksamaan. Sitoutuneet yrityksen työntekijät löytävät herkemmin parannuksia ja oppivat tulkitsemaan paremmin arvoa tuottavat toimenpiteet. Tästä tulee syntymään päätymätön kehä, ja Leanista tulee ohittamaton toimintatapa yrityksessä. (18, s. 25 - 26.)

Tärkeimpänä täydellisyyden tavoitteena on läpinäkyvyys. Läpinäkyvyys tarkoittaa sitä, että jokainen työntekijä yrityksen sisällä voi nähdä kaiken yrityksen toimintaan liittyen. Tällä tavalla pystytään vaikuttamaan arvoa tuottaviin ja tuottamattomiin toimenpiteisiin. Lean-tuotekehitys perustuu samoihin toimintatapoihin kuin Lean-valmistus. Kummassakin tavassa pyritään tehdä virheet läpinäkyviksi ja poistamaan ne. Avainkohtana on prosessin tekeminen mahdollisimman yksinkertaiseksi ja tehokkaaksi myös suunnittelussa. Tuotekehitysprosessin tavoite on samalla tavalla tunnistaa ja luoda jatkuva arvovirtaus prosessin läpi. (18, s. 25 - 26.)

5.1.2 Tiedonkulun ongelmat ja haasteet Leanin näkökulmasta

Koska tiedonkulku virtaa läpi koko tuoteprosessin, ongelmia, kuten tiedonkulun katkoksia, voi tapahtua prosessin vaiheesta riippumatta. Tuotteen muutoksesta

johtuva tiedon myöhästyminen voi johtaa uudelleen suunnitteluun, jolloin suunnitteluprosessi vie resursseja ja aikaa muilta projekteilta. (19, s. 325.)

Tuotekehityksessä Ward (1989) määrittää kaikkein tärkeimmän hukan lajiksi tiedon hukan. Suunnittelun arvovirrassa ovat vahvasti kiinni tietovirrat ja niiden jalostuminen prosessin aikana. Tiedon välittyminen suunnittelun ja valmistuksen välillä on aina haastavaa, mutta kuitenkin lokaalisti toimivilla yrityksillä on tässä etu, koska he toimivat lähekkäin. Silti yleiset ongelmat pätevät lokaalisesti ja globaalisesti toimivissa yrityksissä:

- yrityksen yhteydenpitokäytännöt
- tiedon suuri määrä
- suunnitteluryhmän koko ja suhteet
- tietämättömyys muiden tekemisistä
- kommunikointiiveet ja epäyhtenäisyys. (17, s. 186.)

Lokaalisten ja globaalisesti toimivien yritysten ongelmien seurauksena ovat tiedon suodattuminen, vääristyminen ja häviäminen sen kulkiessa henkilöiltä toisille. Tämän juurisyynä voi olla, että tietoa ei ymmärretä toimittaa eteenpäin tai oleellista tietoa ei löydetä suuren tietomäärän seasta. On myös tutkittu, että 50 prosenttia tuotekehityksestä välitetystä tiedosta ei tuo lisäarvoa tuotteelle. (17, s. 187.)

Tiedon hajonta suurimpana hukkana

Suurimpia hukkia suunnittelijoiden keskuudessa on tiedon etsiminen. Yleistä hajontaa aiheuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi suunnittelijan häirintä jonkun tiedon nopeammin saamiseksi tai liian suuri työmäärä. Tiettyjen menettelytapojen, organisaatiokaavioiden ja työohjeiden lisäksi ihmisten välinen vuorovaikutus ovat avaintekijöitä tiedon yhtenäistämisen kanssa. (17, s. 188.)

Tiedon virtauksessa on useita esteitä. Tällaisia esteitä ovat esimerkiksi fyysiset esteet, joita ovat muun muassa liian suuri etäisyys ja sopimattomat tiedostomaatit. Paras tapa Parkerin (1997) mukaan on, että tiimin jäsenet asetellaan lähelle toisiaan. Viikoittainen kommunikointi on epätodennäköistä 25 - 30 metrin etäisyyksillä. Läheiset työpisteet mahdollistavat vapaamuotoisen, nopean ja jatkuvan tiedonvaihdon (17, s. 189.)

Sosiaalisia esteitä ovat muun muassa yrityksen hierarkia ja johdon avointa kommunikointia estävä käyttäytyminen. Myös työntekijän osaamisen puute on sosiaalinen este, jos hän ei tiedä, mihin tärkeä tieto pitää kirjoittaa muistiin tai miten muuttaa tieto oikeaan muotoon. (17, s. 189.)

Yrityksissä voi olla hankaluuksia löytää oikea tiedonvälityskanava tietyn informaation löytämiseksi ja tai lähettämiseksi. Tämä aiheuttaa sitä, ettei tiedetä, missä mikään tieto kulkee tai mikä kanava tavoittaa tietyt henkilöt tehokkaimmin. Esimerkiksi paperille kirjoittaminen on tietoa, joka ei välttämättä saavuta kaikkia. Yksi seuraus tästä on, että tieto on myöhässä tai tiedostosta ehtii muodostua ristiriitaisia kopioita. (17, s. 189.)

Tietoisuus työkavereiden tekemisistä ja taustoista parantaa ihmisten kanssakäymistä ja näin ollen tiedonkulkua. Tietoisuuden hallinta korostuu ollen erittäin tärkeä osa koko projektia. Monessa yrityksessä käytetään liian vähän hyödyksi tuotesuunnittelun alkuvaiheessa valmistuksen asiantuntijoita, kuten työntekijöitä tai tuotannon suunnittelijoita, jolloin heidän avainosaamisensa jää hyödyntämättä silloin, kun vaikutusmahdollisuudet ovat suuret ja muutuskustannukset alhaiset. (17, s. 189.)

Tiedonkulun myöhästymisen tai hajautumisen suunnittelussa syntyy yleensä pienistä asioista. Nämä ongelmat voitaisiin ratkaista muutaman tunnin tai minuutin yhteisillä keskusteluilla. Tällä tavalla vältettäisiin kommunikointiiveet, jotka myös hidastavat tiedonkulkua ja ideoiden virtaamista. Usein kuitenkin juurisyy tiedon hajaantumiseen on väärät kanavavalinnat. Esimerkiksi jos projektipäällikkö toimii ainoana tiedonvälittäjänä tuotekehitystiimille, työntekijät kirjoittavat liian muodollisia raportteja tai ei järjestetä oleellisia palavereita tarpeeksi usein. (17, s. 189 - 191.)

5.1.3 Lean-ajattelusta suunnittelun tiedonkulun kehittämiseksi

Leanin tärkein tavoite ei ole selvittää, kuinka tiukentaa liiallisesti läpimenoaikoja aikataulullisesti varsinkaan tuotteissa, jotka ovat jo valmiiksi monimutkaisia. Tärkein tavoite on oppia nopeasti tekemään hyviä tuotteita suoraviivaisesti ja virheettömästi. Jotta suoraviivaiseen ja virheettömään toimintatapaan päästään,

hukat täytyy eliminoida ja keskittyä määrittämään arvo prosessissa. Tämän edellytyksenä on, että prosessi tehdään läpinäkyväksi, mikä on kuitenkin tuotekehityksessä haasteellista. (17, s. 192.)

Tuotannossa asioiden toistaminen virheettömästi kahdesti peräkkäin on erinomainen tavoite. Suunnittelussa taas saman tiedon tuottaminen virheettömästi kahdesti peräkkäin on ajan tuhlausta. Suunnitteluprosessissa korostuu tiedonkulku ja systemaattinen suunnittelu, jotka ovat arvokkaimpia asioita prosessissa. Suunnittelun tuloksena ei ole niinkään fyysiset objektit, vaan enemmänkin informaatio, joka toimii reseptinä tuotteen valmistamiseen. Suunnittelun ongelmana usein on tiedon kartuttaminen ja hyödyllisen informaation luominen arvoa kasvattavasta näkökulmasta. Virheiden löytäminen ja niiden analysoiminen ovat arvokasta tietoa. Täten korostetaan, että arvokkaampaa on toisinaan tietää, missä komponentin käyttö epäonnistuu, kuin missä sen soveltaminen onnistuu. (17, s. 192.)

Iteroivissa ja asiakaslähtöisissä tuotteissa, joissa suunnittelun toiminta korostuu, arvon tuottamisen kannalta tärkein asia on saada oikea informaatio oikeaan paikkaan. Tieto on aina arvokasta, jos se poistaa riskin, että tuote on jotain muuta kuin mitä sen pitäisi olla. Näin ollen riittävä analysointi, testaaminen, kokeilu, demonstrointi, verifiointi ja validointi luovat aina arvokasta tietoa. Hyödyllistä informaatiota organisaatiolle saadaan, kun kuvataan arvovirtakuvausmenetelmällä (Value stream analysis and mapping) eri organisaatioiden prosesseja. Menetelmän avulla halutaan saada ymmärrystä yrityksen toiminnasta ja myös havaita kehityskohteita. (17, s. 192.)

Lean-ajattelumallin vieminen tuotekehitykseen on todennäköisesti hidas ja monimutkainen prosessi. Sen tulokset eivät ole heti näkyvissä toisin kuin tuotannossa. Tuotannossa Lean-ajattelu nähdään tuotteen virtauksena linjaston läpi, mutta suunnittelussa se nähdään informaation kulkemisena suunnitteluprosessin läpi. Lean-ajattelutavan vieminen suunnitteluun on tapa, jolla ei voida välttämättä radikaalisesti vähentää työn määrää tai läpimenoaikaa, mutta sen avulla voidaan rationalisoida kehitystä ja vähentää epävarmuutta suunnittelussa. (17, s. 192 - 193.)

5.1.4 Leanin keskeiset periaatteet suunnittelun synkronoinnin edistämiseksi

Lean-tuotekehityksen tavoitteena on synkronoida tehokkaasti työntekijät, prosessit ja teknologia. Morgan ja Liker (2006) tunnistivat 13 toimintaperiaatetta, jotka he jakoivat kolmeen osa-alueeseen tutkiessaan Toyotan menestystä. Taulukossa 1 havainnollistetaan Lean-tuotekehityksen runko. (17, s.195.)

TAULUKKO 1. Lean-suunnittelun keskeiset periaatteet (17, s. 195)

Osa-alue	Periaate
Prosessi	1. Arvon määrittäminen asiakaslähtöisesti
	2. Painopisteen siirtäminen kehitysprosessin alkupäähän
	3. Tasoitetun virtauksen aikaansaaminen tuotekehitysprosessissa
	4. Suunnitteluprosessin vakioimisen hyödyntäminen laajamittaisesti
Ammattitaitoiset työntekijät	5. Projektipäällikön tehtävän ja roolin kehittäminen
	6. Tasapainotus funktion osaamisen ja funktioiden välisen integraation välillä
	7. Merkittävän teknisen osaamisen kehittäminen kaikilla keskeisillä suunnittelun vaiheilla
	8. Toimittajien ja valmistusasiiantuntijoiden integroiminen osaksi tuotekehitystä
	9. Oppimisen ja jatkuvan parantamisen mekanismien sisäänrakentaminen prosessiin
	10. Ylivertaista osaamista ja tinkimätöntä parantamista tukevan kulttuurin kehittäminen
Työkalut ja teknologia	11. Teknologian soveltaminen ihmisten ja prosessien yhteensovittamiseen
	12. Organisaation virtaviivaistaminen yksinkertaisen visuaalisen kommunikaation avulla
	13. Tehokkaiden työkalujen hyödyntäminen vakioinnissa ja organisaation oppimisessa

5.2 Suunnittelun etupainotteisuus ja rinnakkaissuunnittelu

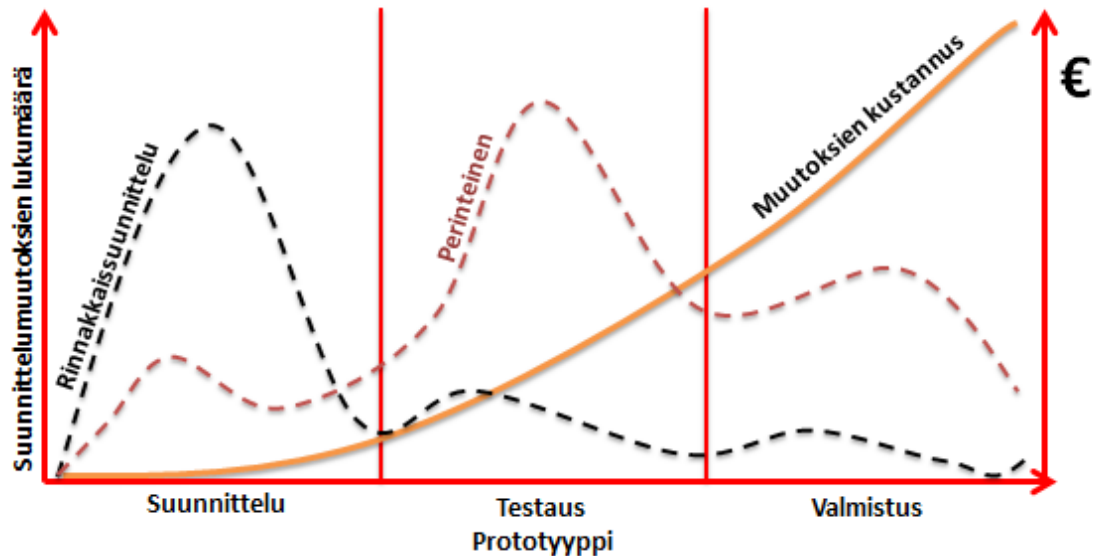
Virheen korjaamisesta tai muutoksen tekemisestä aiheutuva kustannus nousee suhteessa siihen, kuinka myöhään se tehdään. Esimerkiksi vaatimusmatriisiin tehtävä muutos on ajallisesti nopeaa ja käytännössä vain tekstin muuttamista. Kuitenkin valmistusvaiheessa tehtävä muutos on ajallisesti huomattavasti pidempi, jolloin työtuntien kertyminen korjauksen vuoksi on kallista. Muutoksen vuoksi voi olla, että tuotantoprosessia pitää muuttaa, materiaalitilauksiin täytyy tehdä muutoksia ja oikeanlainen komponentti pitää tilata uudestaan. (20, s. 258.)

Suunnittelun varhaisessa vaiheessa tehdään suuria ja kokonaisuuksiltaan laajoja päätöksiä, jotka vaikuttavat merkittävästi tuotteen rakenteeseen ja kustannuksiin. 70 - 80 % tuotteen kustannuksista määräytyvät suunnittelun alkupäässä. Tämän vuoksi on tärkeää, että eri asiantuntijoiden, kuten tuotannon ja suunnittelun, osaamista hyödynnetään tarpeeksi heti alkuvaiheessa eli hyödynnetään rinnakkaissuunnittelua. (17, s. 178.)

Rinnakkaissuunnittelulla (Concurrent engineering) tarkoitetaan sitä, että tuotesuunnittelun alussa painotetaan suunnittelun, tuotannon ja myynnin yhteistyötä tuotteen elinkaaren parantamiseksi. Prosesseja toteutetaan samanaikaisesti ja synkronoidusti tuotannonsuunnittelun kanssa, ennen kuin aletaan todella valmistaa tuotetta. Rinnakkaissuunnittelun tarkoitus on, että keskitytään pienempiin osa-alueisiin ja tällä tavalla lisätään ryhmäkeskustelua ja palautetta suunnittelijoiden kesken. Rinnakkaissuunnittelu perustuu ryhmädynamiikkaan, yhteisiin pelisääntöihin, yhteydenpito- ja dokumentointikäytäntöihin. (21, s. 231; 18, s. 178.)

Toimiva rinnakkaissuunnittelu nopeuttaa eri suunnitteluvaiheiden läpäisyäikää, sillä eri vaiheet tehdään päällekkäin ja tarkastetaan eri henkilön kuin itse suunnittelijan toimesta. Näin ollen se parantaa tuotteen laatua ja pidentää sen elinkaarta. On tutkittu, että rinnakkaissuunnittelun avulla tuotteen markkinoille tuontiaika on lyhentynyt 30 - 60 prosenttia, tuotteen elinkaarikustannukset ovat alentuneet 15 - 30 prosenttia ja että muutokset ovat vähentyneet 55 - 95 prosenttia. (22, s. 32 - 33.) Kuvassa 3 näytetään, kuinka rinnakkaissuunnittelu parantaa

virheiden havainnollistamista ja korjaamista alkupäässä ja tällä tavalla virheitä tai muutoksia saadaan vähennettyä huomattavasti valmistuksen loppupäästä. (20, s. 257.)



KUVA 3. Kustannusten muodostuminen (20, s. 257)

Perinteisessä suunnittelutavassa ongelmat keskittyvät yleensä eri osapuolten puutteelliseen tiedonkulkuun ja vuorovaikutukseen. Ensimmäisenä esimerkkinä on suunnittelijoiden heikko yhteys asiakkaisiin. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotteen vaatimukset on määritetty asiakkaan kanssa ilman suunnittelijoiden panostusta ja näin ollen vaatimukset saattavat olla hieman epäselviä ja hankalia toteuttaa. Asiakkaiden kanssa sopimuksia tekevien henkilöiden on vaikea hahmottaa vaatimuksista aiheutuvia kustannuksia ja haasteita suunnittelijoille. (17, s. 179.)

Perinteisessä suunnittelutavassa tavanomaista on jättää huomioimatta tuotannon näkökulmat tuotteen suunnittelussa. Tästä seuraa, että tuotantoon voi päätyä tuote, joka on valmistuksen näkökulmasta kallis ja jonka piirustukset ovat keskeneräisiä tai virheellisiä, tai tuote on muuten epäselvä toteuttaa. Näin ongelmat ilmenevät vasta esisarjoissa tai valmistuksen käynnistyttyä. Tällöin joudutaan suunnittelemaan muutokset usein kiireesti uudestaan ja suunnittelu muuttuu takapainotteiseksi sekä korjailuista aiheutuvien tulipalojen sammutte-
luksi. (17, s. 179.)

5.3 Toimintojen laajamittainen vakiointi

Toimintojen vakiointi tarkoittaa määrättyjen tapojen lukitsemista ja standardisoimista, jolloin niiden käyttäminen hyväksi eri olosuhteissa tehostaa, selkeyttää ja helpottaa työn tekemistä. Tässä yhteydessä toimintojen vakiointi tarkoittaa prosessien ja tehtävien suoritusjärjestyksen, kestojen ja työnkuvan vakioimista. Vakioinnin ansiosta voidaan tietää nopeasti ja luotettavasti, milloin ja mitä organisaation työntekijät tekevät. Tämä selkeyttää työntekijöiden vastuualueita, jonka vuoksi toimintojen synkronointia, kehitystä ja tiedonkulkua voidaan parantaa. (17, s. 202.)

Eri prosesseista vastaavien työntekijöiden ja tiimien synkronoinnilla voidaan välttyä lukuisilta uudelleensuunnittelemisilta ja toteuttamisilta. Synkronoinnin edellytyksenä on kuitenkin, että seuraavista neljästä kohdasta on riittävää tietoa ja ymmärrystä:

1. tieto työn tekemisestä yksityiskohtaisesti
2. vastuualueet ja työntekijöiden roolit
3. tehtävien ja prosessien tärkeimmät lähtötiedot, tavoitteet ja kommunikointisuhteet
4. toimenpiteiden ja tehtävien järjestys eri prosesseissa. (17, s. 201.)

5.4 Suunnitteluprosessin vaiheistaminen ja aikatauluttaminen

Suunnitteluprosessin vaiheistaminen

Cooperin suunnitelmatyökalua kutsutaan Stage-Gate-malliksi (Cooperin porttikatselmus -malli), joka jakaa prosessin useiksi vaiheiksi ja porteiksi. Jokaisen vaiheen jälkeen katselmoidaan ja tehdään päätös prosessin jatkamisesta seuraavaan vaiheeseen. (23, s. 704.)

Cooperin porttikatselmus -mallin ideana on se, että jokaisen vaiheen tavoitteet on täytettävä, ennen kuin voidaan jatkaa seuraavaan vaiheeseen. Portin ansiosta voidaan estää keskeneräisten töiden pohjalta siirtyminen seuraavaan vaiheeseen. Portti toimii katselmointina ja dokumenttina, johon on kirjattu kaikki vaiheeseen liittyvät tehtävät ja niiden toteutus. Dokumentin avulla seurataan, ovatko tavoitteet toteutuneet, ja vaihe hyväksytään esimerkiksi katselmointipa-

laverissa. Palaverissa myös eri asiantuntijat pääsevät keskustelemaan tuotteesta ja sen suunnittelutilanteesta. Voi myös olla, ettei tuote vastaa vaiheen tavoitteita, jolloin prosessi jäädytetään ja annetaan aikaa tehdä tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden täyttämiseksi. (24, s. 5.)

Aikataulut

Prosessin aikatauluttaminen varmistaa sen, että jokainen työntekijä on tietoinen, mitä kukin tulee tekemään tietyn ajan sisällä. Aikataulun laatiminen on sopimus työntekijöiden välillä, jolla pyritään sitouttamaan henkilöt yhteiseen tavoitteeseen. Aikataulun avulla voidaan myös hallita projektin tilanteesta ja päättymisestä asiakkaalle, joille on myös oman toiminnan kannalta tärkeää tietää toimittajien aikataulut. Tämä on Berkunin (2006) ensimmäinen aikataulun päätarkoitus kolmesta päätarkoituksesta, johon Berkun on aikataulun jakanut. (25, s. 28.)

Toinen aikataulun tarkoitus on saada jokainen sen aikatauluihin kuuluva henkilö näkemään selvästi oma työnsä osana projektin kokonaisuutta ja näin myös sitoutumaan ja tekemään oma työnsä aikataulun mukaisesti. Kokonaisuuden hahmottaminen antaa ymmärtää, että oman työn valmistuminen on tärkeää sovitussa ajassa, jolloin muut ryhmän jäsenet voivat myös aloittaa oman työnsä ajoissa. (25, s. 29.)

Kolmas päätarkoitus aikataululle on seurantamittarina toimiminen. Aikataulu on työkalu työntekijöille, jonka avulla he voivat seurata omaa ja muiden tekemistä. Aikatauluttamisen avulla työtehtävät voidaan jakaa pienempiin osiin, jolloin ne ovat helposti ymmärrettävissä ja selkeästi toteutettavissa. Esimerkiksi kuukauden työ voidaan jakaa viikon tai parin päivän mittaisiin tehtäviin. Hyvä aikatauluttaminen edistää projektin onnistunutta toteutumista, vähentää virheiden määrää ja parantaa projektin tuloksia. (25, s. 30.)

Tehokkaan tiedonsiirron työkalut ja käytännöt

Suunnittelussa kulkeva tieto ja informaatio ovat asioita, jotka nostavat tuotteen arvoa. Puutteellisesti virtaava tieto on hukkaa, joka ei tuo lisäarvoa tuotteelle. Morgan ja Liker (2006) kuvailevat tiedonvälityksen nyrkkisääntöjä, jotka kannattaa muistaa, kun tiedonkulkua suunnitellaan ja toteutetaan:

1. Kun kaikki ovat vastuussa, kukaan ei ole vastuussa.
2. Kun jokaisen henkilön on ymmärrettävä kaikki, kukaan ei ymmärrä mitään.
3. Jos tieto jaetaan kaikille, kukaan ei keskity tärkeimpään asiaan oman työtehtävänsä kannalta.
4. Mitä enemmän tietoa työntekijöille, sitä vähemmän sitä käsitellään.
(17, s. 214.)

Sujuva ja toimiva informaation kulku on tärkeimpiä edellytyksiä Lean-tuotekehityksessä. Tehokas tiedonsiirto pienentää ongelmien määrää, ja ratkaistut asiat voidaan selvittää syvällisesti. Tärkein kohta ongelmien ratkaisuisissa on se, että tietoa pyritään mahdollisimman paljon dokumentoimaan. Usein dokumentointia kritisoidaan sen jäykkyyden takia, mutta näitä väitteitä on yhä enemmän kiistetty. Dokumentoinnin on kuvattu parantavan ja yhdenmukaistavan seuraavaa kuutta kohtaa:

1. Tarkkojen prosessivaiheiden ja tarkastuspisteiden määrittelyjen vuoksi on yhä helpompi varmistua tuotteen laadusta.
2. Selkeä prosessikuvaus kertoo jokaisen toimijan roolin, tehtävän ja kommunikointisuhteet. Prosessikuvauksesta tiedetään, kenen kanssa ollaan yhteyksissä ja milloin omaa panosta tarvitaan.
3. Suunnittelussa käytettävät loogiset tavoitepylväät aikatauluttavat suunnittelun eri vaiheet. Näihin perustuen on helppo aikatauluttaa koko projektin aikataulu.
4. Prosessikuvauksen perusteella voidaan tunnistaa helposti ongelmakohtat. Prosessikuvaus on erinomainen johtamisen kuvaus, joka toimii apuna projektipäälliköille, johdolle, ohjausryhmälle ja esimiehille.
5. Dokumentointi antaa edellytykset kehitykselle.
6. Prosessikuvauksen ja dokumentoinnin myötä tieto voidaan levittää helposti muualle organisaatioon ja tätä kautta luoda pohja oppimiselle.
(20, s. 261.)

Dokumentoinnilla voidaan myös välttää ylimääräisiä tapaamisia, jotka ovat aikaa vieviä. Esimerkiksi erilaisten raporttien avulla voidaan kirjoittaa keskeinen asia tai muutos ja pyytää aiheeseen liittyvältä kirjallinen palaute tai hyväksyntä.

Raportti voi olla aktiivisessa käytössä koko projektin ajan eri asiantuntijoilla ja tällä tavalla voidaan hoitaa osa asioista ilman virallista tapaamista. (17, s. 214.)

6 NYKYTILAN KARTOITUS

6.1 Tiedonkulun sisäinen auditointi Conlog Oy:ssa

Tämän opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena on saada yrityksen sisäiset toiminnot toimimaan tehokkaasti, synkronoidusti ja läpinäkyvästi, jotta organisaation tiedonkulkua ja sen johtamista voidaan kehittää. Tässä työssä tutkimusmenetelmänä käytettiin tiedonkulun sisäistä auditointia, jonka avulla on perehdytty yrityksen projektinhallinnan, suunnittelun, tuotannon, hankinnan ja varaston tiedonkulun nykytilaan työntekijöiden näkökulmasta.

Sisäinen auditointi on yrityksen järjestämä arviointi yrityksen laatujärjestelmästä, jonka päämääränä on selvittää yrityksen nykytila ja kehittämistä tarvitsevat toimintatavat (26, s. 81 - 84). Auditointi perustuu järjestelmällisyyteen, riippumattomuuteen ja dokumentoituun prosessiin, jonka tarkoitus on arvioida, määrittää ja selvittää, että laadunvarmistusjärjestelmän tavoitteiden mukaisuutta, sopivuutta ja tehokkuutta on toteutettu yrityksessä. Auditointi perustuu tiettyyn laatudokumentaatioon ja standardiin, kuten ISO 9001:2008. (27.)

Tiedonkulun sisäinen auditointi kohdeyrityksessä suoritettiin laatukäsikirjan ja laatustandardin ISO 9001:2008 mukaisesti haastatteluina. Auditointiprosessin lähtökohtana oli auditoinnin suunnittelu, jossa määriteltiin aikataulus ja auditointiryhmä. Auditointiryhmään kuului laatupäällikön lisäksi toimistopäällikkö ja minä. Työnjohtajat kutsuttiin myös auditointiryhmään, mutta he eivät päässeet osallistumaan esteellisyyksien vuoksi. Koska auditointiryhmässä oli enemmän kuin yksi auditoija, pääauditoijaksi nimitettiin yrityksen laatupäällikkö.

Auditointisuunnitelman laati laatupäällikkö ja suunnitelman hyväksyi yrityksen johto. Auditoinnissa käytettävät mittaustavat määritettiin ja siihen liittyvät dokumentaatiopohjat eli kysymyslomakkeet laadittiin. Auditoinnin kysymyslomakkeidokumentissa kysyttiin, kuinka vastaajien mielestä muutosten ja dokumentoinnin hallinta sekä sisäinen viestintä toimivat yrityksen eri osapuolien välillä. Lisäksi kysymyslomakkeessa kysyttiin haastateltavan ajatuksia sisäisen viestinnän, dokumentoinnin hallinnan ja oman työn kehittämiseksi.

Kysymyslomakkeiden laatimisen jälkeen auditoinnin aikataulut lähetettiin etukäteen kohderyhmälle, johon kuuluivat tuotannon, suunnittelun, projektinhallinnan, oston ja varastoinnin työntekijät. Itse auditointi toteutettiin haastatteluina myöhemmin neuvottelutilassa työpäivän aikana sovitun aikataulun mukaisesti. Haastatteluiden aikana vastaukset kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin. Kysymyslomakedokumenttiin kirjoitettiin havainnot ja poikkeamat sekä mahdolliset huomiot havainnoille. Havainnoille kirjattiin tarvittaessa mahdolliset toimenpiteet ja vastuuhenkilöt. Auditoinnin jälkeen tulokset kirjoitettiin puhtaaksi ja raportoitiin auditoinnin tuloksista yrityksen johdolle johdon katselmuksessa.

6.2 Kehitettävät asiat auditoinnin tulosten perusteella

Koska tässä työssä keskitytään organisaation tiedonkulun ja sen johtamisen kehittämiseen, rajattiin auditoinnin tuloksien analysoinnin kehitettävien asioiden tutkimiseen. Siksi tässä työssä otettiin vähemmän kantaa sellaisiin vastauksiin, jotka eivät liittyneet tiedonkulun ongelmiin tai sen kehittämiseen.

Projektinhallinta

Projektinhallinnasta osoittautui, että viestinnän dokumentoinnissa olisi kehittämisen varaa, sillä osa viestinnästä koettiin hajanaiseksi suullisen viestinnän dokumentoimattomuuden takia. Yrityksessä on käytössä tuotannon ja suunnittelun osalta palaverieita, joista tehdään muistiot ja joihin on kirjattu tärkeimpiä havaintoja ja muutoksia. Palaverien ulkopuolelle saattaa kuitenkin jäädä tietty osa informaatiosta, kuten kiireelliset asiat, jolloin hyödyllistä viestintää ei siinä hetkessä dokumentoida, vaan se jää muistin varaan. Tällä tavoin päätettävät asiat saattavat ajan myötä unohtua, eikä palaverin ulkopuolella syntyvä tieto saavuta kaikkia asianomaisia ilman järjestelmällistä dokumentointia. Työntekijät toivoivat järjestelmällistä dokumentointikäytäntöä, johon saataisiin arkistoitua palaverin ulkopuolelle jäävät tärkeät tiedot.

Kehitettävää havaittiin myös toimintatapojen ja työtehtävien selkeyttämisessä työntekijöiden keskuudessa; prosesseja pitäisi päivittää ja tarkentaa. Yritys on kasvanut tasaiseen tahtiin, minkä vuoksi prosessi- ja organisaatiokaavioita pitäisi muuttaa ja kehittää. Myös yrityksen toimintatavat ovat muuttuneet kasvaneen henkilöstön myötä. Yrityksen sisällä haluttaisiin tietää tarkemmin, mitä

muut työntekijät tekevät ja tulevat tekemään projektien aikana. Täten halu läpinäkyvyyden lisäämiseen korostui yrityksessä.

Suunnittelu

Suunnittelusta kysymyksissä korostettiin dokumentointien eli suurimmaksi osaksi piirustuksien muutoshallintaa suunnittelun, hankinnan ja tuotannon välillä. Tällä hetkellä tuotannon ja suunnittelun välillä viestintä tapahtuu pääosin sähköpostilla tai palaverimuistioden kautta, mutta osa muutoksista ilmoitetaan myös suullisesti. Tärkeimmät muutokset käydään läpi suunnittelupalavereissa ja niistä raportoidaan työnjohtajia palaverimuistioden avulla. Tietyn komponentin tilauksesta taas suunnittelijat ilmoittavat ostajalle joko hankintataulukoon, sähköpostin tai palaverimuistion avulla.

Suunnitteluosasto nosti parannettaviksi asioiksi uuden järjestelmän hankkimisen tiedonkulun ja tilauskäsittelyn parantamiseksi. Näin saataisiin tilauksien hoitaminen helpommaksi ja voitaisiin vähentää Excelin käyttöä. Myös toimintatapojen, pelisääntöjen ja vastuualueiden selkeyttäminen ilmenivät parannettaviksi asioiksi. Prosessien päivittäminen ja kehittäminen olivat jälleen yleisiä parannusehdotuksia myös suunnitteluosaston mielestä. Vastauksista havaittiin myös, että suunnittelukatselmuksia voitaisiin lisätä, mikä edesauttaisi suunnittelusta tulleen tietovirran dokumentointia.

Tuotanto

Tuotannosta korostettiin yhteydenoton lisäämistä projektijohdolta. Tuotannon työntekijät ehdottivat 15 minuutin tiimipalavereiden järjestämistä uudelleen. Tällä hetkellä tiedonkulku välittyy pääasiassa suunnittelijoilta ja projektipäälliköiltä tuotannolle työnjohtajien kautta. Tuotannossa on kuitenkin käytössä infotauluja, joiden avulla tuotannon työntekijöitä on tiedotettu ja viestintää hoidettu edellä mainittujen osapuolien välillä. Infotauluista on pidetty, ja niitä haluttaisiin lisätä muillekin työpisteille.

Hankinta ja varasto

Hankinnan vastauksista kävi ilmi suunnittelun ja tuotannon seurannan haasteellisuus ja tilauksien hoitaminen johtuen useasta tilauskanavasta. Ongelmaksi koettiin se, että tilauksia on vaikea ajoittaa, koska ei tiedetä tarkkaan, missä

vaiheessa tuotanto ja suunnittelu etenevät. Tuotanto- ja suunnittelupalaverissa käydään läpi aikataulut, mutta prosessien eteneminen ja aikataulutus haluttiin kuitenkin selkeäksi jo heti projektin alussa karkealla tasolla hankinnan työntekijöille näkyviksi.

Toimitustilauksien ja ostoimpulssien kanssa kerrottiin olevan haasteita, koska ne tulevat monta eri kanavaa pitkin. Tärkeimmät tilaukset kirjataan hankintataulukkaan ja käsitellään palavereissa. Kuitenkin ilmoituksia komponenttien tilauksista saatetaan tehdä osittain myös suullisesti tai sähköpostilla, mikä vaikeuttaa tilattavien osien käsittelyä, koska suullinen tieto on muistin varassa ja sähköposti saattaa hukkaa muiden sähköpostien joukkoon. Tietyn toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto nousi kehitysehdotukseksi, mikä oli kuitenkin jo tiedostettu yrityksessä jo aikaisemmin. Ostaja nosti esille myös sen, ettei tieto komponenttien puutteista aina kulje hankintaan asti.

Varastoinnista toivottiin parempaa tiedonkulkua erityisesti varastoon saapuneista virheellisistä tuotteista. Tällä hetkellä kaikki tarvittava tieto virheellisestä tuotteesta ei täysin saavuta varastotyöntekijöitä, mikä aiheuttaa ylimääräisiä lisäselvityksiä. Ratkaisuksi ehdotettiin varastotyöntekijöiden informoimista virheellisistä tuotteista etukäteen sähköpostitse, jos virhe on jo todettu ennen varastoon saapumista.

7 PARANNUSKEINOT ORGANISAATION SYNKRONOINNIN JA TIEDONKULUN EDISTÄMISEKSI

Tässä luvussa analysoidaan kehitysehdotuksia suunnittelun, tuotannon ja hankinnan synkronoinnin ja tiedonkulun kehittämiseksi. Tehokkaan synkronoinnin edellyttäviin tekijöihin kuuluu prosessien läpinäkyvyys, jolloin tietoa on oman työn tekemisestä yksityiskohtaisesti ja muiden osapuolien työtehtävistä projektin aikana. Toinen tärkeä asia on tieto siitä, mikä on työtehtävien järjestys, aikataulu ja tavoite. Kolmantena asiana synkronoinnin edellytyksenä korostuvat kommunikointisuhteet ja tieto siitä, mistä tarvittava tieto saadaan, kenelle se ilmoitetaan ja miten työn raportoinnista ollaan vastuussa.

7.1 Organisaatio- ja prosessikaavioiden päivittäminen ja kehittäminen

Organisaatiokaavio

Kohdeyrityksessä oli alusta alkaen kehittämiskohteena organisaatiokaavion päivittäminen ja kehittäminen, koska se oli vanhentunut kasvaneen henkilöstön myötä. Tämä voidaan myös havaita auditoinnin tuloksista. Varsinkin suunnittelusta korostettiin myös vastuualueiden selkeyttämistä, jota voidaan parantaa nykytilannetta vastaavalla organisaatiokaaviolla.

Yrityksen käyttämään Integrated Management System -ohjelmistoon (IMS) perehdyttiin, johon on rakennettu laadunhallintajärjestelmän dokumentaatio. Se sisältää yrityksen sisäisiä asiakirjoja, kuten organisaatio- ja prosessikaaviot. Organisaatiokaavion päivittäminen ja kehittäminen aloitettiin yrityksen päätoiminnoista. Niiden alapuolelle rakennettiin alatoimintoja ja henkilötasoja. Organisaatiokaavioiden tehtävänä oli näin päivittää hierarkiatasot ja selventää eri toimihenkilöiden vastuualueita. Organisaatiokaavioiden päivitys on edellytys sille, että myös prosessikaaviot voidaan kehittää ja päivittää. Liitteessä 1 on yrityksen organisaatiokaavion päätoiminnot.

Prosessikaaviot

Prosessikaaviot kuvaavat visuaalisesti yrityksen eri prosessien toiminnot, tietovirrat ja työnkulun. Prosessikaaviot ovat tärkeitä, sillä niillä yrityksen prosessit

saadaan läpinäkyviksi ja lukittua, jolloin henkilöstö voi noudattaa prosesseja ja niihin voidaan sitoutua. Auditoinnin tulosten perusteella yrityksen sisäisiä prosesseja pitäisi päivittää ja kehittää, jotta toimintokuvaukset, vastualueet ja prosessien kulku saataisiin selkeämmäksi, yhdenmukaiseksi ja ajantasaiseksi. Lisäksi läpinäkyvyyden lisääminen korostui auditoinnin kohderyhmien vastauksissa.

Prosessikaavioita kuvataan vuokaavioiden avulla. Jotta prosessikaaviot saatiin ajan tasalle, organisaatiokaaviot päivitettiin ensin, jotta vastualueet ja työnkuvat voitiin määritellä prosessikaavioihin. Opinnäytetyössä oli tehtävänä päivittää ja kehittää prosessikaavioita projektinhallinnan, tuotannon ja hankinnan osalta. Liitteessä 2 on havainnollistettu prosessikaavioiden ydintoiminnot.

Projektinhallinnan pääprosesseihin kehitettiin asiakastilauksen jälkeen suoritettava projektin aloittaminen ja hyväksyminen -osio ja tuotesuunnittelun rinnalle suoritettava tuotannon hienosuunnittelu. Projektin aloittaminen ja hyväksyminen -osio sisältää projektipäällikön valitsemisen ja päivitetyn projekti- ja laatusuunnitelman laatimisen ja sen katselmoiminen asiakkaan kanssa pidettävässä sopimuskatselmuksessa. Päivitettyä laatu- ja projektisuunnitelman toteuttamista varten opinnäytetyössä kehitettiin suoritettaviksi prosesseiksi suunnittelun ja tuotannon karkeasuunnittelu, joiden tehtävä on määrittää karkealla tasolla resurssit ja aikataulut projektin aikana. Projektin aloittaminen ja hyväksyminen -osio ja tuotannon ja suunnittelun karkeasuunnittelun prosessivaiheet ovat yrityksen laatukäsikirjassa.

Projektin aloittaminen ja hyväksyminen -osion jälkeen siirrytään tuotesuunnitteluun, joka muokattiin opinnäytetyön aikana. Suurimpia muutoksia tuotesuunnitteluprosessiin oli toteutussuunnitelman laatiminen prosessin alussa. Luvussa 7.6 Tuotesuunnittelutyön toteutussuunnitelman laatiminen on kerrottu tarkemmin toteutussuunnitelman toteuttamisesta. Tuotesuunnittelu perustuu asiakkaan vaatimusten pohjalta laadittuun vaatimusmatriisiin. Suunnittelun aikana pidetään vaadittava määrä suunnittelukatselmointeja ja välitarkastuksia yrityksen sisäisesti. Luvussa 7.3 Tuotesuunnittelun etupainotteisuuden ja rinnakkaisuunnittelun käyttöönottoaminen on lisää suunnittelukatselmoineista ja välitar-

kastuksien toteuttamisesta. Suunnittelun tärkeimpiä piirteitä ovat asiakkaan kanssa pidettävät PDR-katselmointi (Preliminary Design Review) ja CDR-katselmointi (Critical Design Review). CDR:n jälkeen, kun piirustukset on hyväksytty asiakkaan puolesta, voidaan tuotteen valmistaminen aloittaa.

Tuotesuunnittelun rinnalla toteutetaan myös tuotannon hienosuunnittelu, joka kehitettiin opinnäytetyön aikana. Tuotannon hienosuunnittelua on toteutettu edellisenä kesänä uutta asiakastuotetta varten ja sen huomattiin selvästi parantavan tuotannon laatua ja läpimenoaikaa. Tämän vuoksi tuotannonsuunnittelu sisällytettiin yrityksen prosesseihin ja se on tärkeää toteuttaa jokaiselle uudelle tuotteelle. Luvussa 7.7 Kattavan tuotantos suunnitelman laatiminen on havainnollistettu tuotannon hienosuunnittelun toteuttamisesta. Yrityksen laatukäsikirjassa on kuvattu tuotannon hienosuunnittelun prosessivaiheet.

Muutoksia tehtiin myös tuotannon prosessikaavioihin, jotka ovat yrityksen laatukäsikirjassa. Tuotannon hienosuunnittelun jälkeen järjestetään tuotantoonsiirron katselmus, joka kehitettiin opinnäytetyön aikana. Luvussa 7.5 Tuotantoonsiirron kehittäminen osaksi prosessi on tarkemmin tuotantoonsiirtokäytännöstä. Tuotantoonsiirtokatselmoinnista viedään viimeistely tuotantos suunnitelma tuotantoon ja aloitetaan tuotteen valmistaminen. Tuotannonohjaus lisättiin prosessina valmistuksen rinnalle, koska se on suuri ja oleellinen kokonaisuus tuotannon läpiviemisessä. Yrityksen laatukäsikirjassa on havainnollistettu valmistuksen kehitetty prosessikaavio.

7.2 Tuotesuunnitteluprosessin vaiheistaminen, aikatauluttaminen ja vakioiminen

Kaiken lähtökohta yrityksen synkronoiselle on tuotesuunnittelun sisäinen synkronointi. Yrityksen koko tuotanto ja hankinta perustuvat täysin tuotesuunnitteluun, minkä takia tässä työssä annettiin suuri painoarvo tuotesuunnitteluprosessin sisäisen synkronoinnin kehittämiseksi. Tuotesuunnittelu määrittelee tuotannon hienosuunnittelun laatimisen ja ohjaamisen ja tämän pohjalta hankintojen tilaamisen. Tuotesuunnitteluprosessin synkronoinnin tavoite on saada prosessi läpinäkyväksi tuotesuunnitteluprosessiin tiiviisti sidoksissa oleville osapuolille.

Tutkimusten tulosten perusteella kohdeyrityksen työprosessien ja toimintatapojen seuranta haluttiin parantaa. Esimerkiksi hankinnan työntekijät kokivat suunnittelun ja tuotannon seurannan ja tilauksien hoitamisen haasteelliseksi. Heidän mielestään tilauksia oli vaikea ajoittaa, koska ei tiedetty tarkkaan, missä vaiheessa tuotanto ja suunnittelu etenevät. Jotta tämänkaltaiset ongelmat kohdeyrityksessä saadaan vähennettyä, pitää projektin alussa tuotesuunnittelu-prosessi vaiheistaa, aikatauluttaa ja vakioida kaikille osapuolille nähtäväksi. Näin saadaan lisättyä prosessin läpinäkyvyyttä ja seurattavuutta koko projektin ajaksi.

Suunnitteluprosessin vaiheistaminen tarkoittaa suunnittelutyön osittamista ja jäsentämistä työvaihekokonaisuuksiin. Vaiheistamisella tavoitellaan sitä, että määrättyjen työtehtävien järjestys ja riippuvuussuhteet on määritetty, jolloin suunnittelutyön tekeminen on joustavaa ja prosessin eteneminen on selkeä kaikille osapuolille. Tällä tavalla tuotesuunnitteluprosessista saadaan tehtyä järjestelmällinen ja siihen sidoksissa olevat henkilöt voivat ohjata omaa toimintaa suunnitteluprosessin mukaisesti.

Tärkeänä osana tuotesuunnitteluprosessin synkronointia on myös työvaiheiden aikataulutus. Suunnitteluprosessin aikatauluttamisella saadaan sidoksissa olevat osapuolet toimimaan yhtenäisesti ja ajoittamaan eri toiminnot samanaikaisesti. Tavoitteena on, että aikataulu tehdään ensin karkeasti suunnittelun vaiheille, ja suunnittelun edetessä aikataulua tarkennetaan. Kohdeyrityksessä määritellään suunnitteluun kuluva kokonaisaika projektisuunnitelmassa ja projektin aikana sovitaan palavereissa aikataulutavoitteita tuotesuunnittelulle, mutta projektin alussa suunnittelua ei kuitenkaan pilkota pienempiin aikatauluihin tai työvaiheisiin koko projektin ajaksi. Tarkemmalla aikataulutuksella muun muassa hankinta ja tuotanto onnistuisi ajoittamaan toimintansa paremmin, koska se olisi tietoinen suunnittelun etenemisestä.

Kolmantena tekijänä tuotesuunnitteluprosessin synkronoinnissa on toimintojen vakioiminen. Vakioimisella tarkoitetaan määrättyjen suunnittelutyövaiheiden ja aikataulujen standardisoimista eli niiden lukitsemista ja soveltamista myös muihin suunnitteluprojekteihin. Vakioimisen tarkoitus on virtaviivaistaa sekä luoda

pohja työn tehostamiselle ja optimaaliselle suorittamiselle. Koska kohdeyrityksessä on pitkäaikainen erikoistuminen konttituotantoon, tiettyjen suunnittelutyötehtävien vakioiminen on toteutettavissa ja suositeltavaa. Kohdeyrityksellä on nimittäin jo toteutuneita projekteja, joiden työvaiheita ja aikatauluja voidaan vakioida eli soveltaa tulevia projekteja varten.

7.3 Tuotesuunnittelun etupainotteisuuden ja rinnakkaissuunnittelun käyttöönottoaminen

Tilausohjautuvissa yrityksissä suunnittelulla on suurin painoarvo tuotekustannusten määräytymisessä verrattuna tuotantoon ja hankintaan. Siksi kohdeyrityksessä on tärkeää suunnittelun etupainotteisuus, jolla tarkoitetaan sitä, että tuotesuunnitteluun käytetään paljon resursseja jo tuotesuunnittelun aikana. Näin voidaan välttyä mahdollisilta lisäkuluilta myöhemmässä vaiheessa, kuten virheistä aiheutuvilta kustannuksilta, jotka tulevat aina kalliimmaksi mitä myöhemmin ne korjataan. Tuotesuunnitteluun käytettäviä resursseja ovat muuan muassa työaika, suunnittelijat ja eri asiantuntijat.

Jos suunnitteluvaiheessa tehty virhe huomataan ja korjataan vasta tuotannossa, sen aiheuttamat kustannukset ovat huomattavasti suuremmat verrattuna siihen, jos se korjattaisiin jo suunnitteluvaiheessa. Suunnittelun aikana tehtävät muutokset ovat käytännössä ilmaisia verrattuna siihen, jos muutos tehtäisiin tuotannossa tai tuote olisi jo toimitettu asiakkaalle. Tämän vuoksi on tärkeää ottaa huomioon tuotannon, esimiehien ja eri asiantuntijoiden näkökulma jo suunnitteluvaiheessa, jotta suunnittelussa tehtyt virheet eivät pääse tuotantoon asti, vaan ne voitaisiin korjata jo tuotesuunnittelussa. Tämän pohjalta kohdeyrityksen kannattaa soveltaa rinnakkaissuunnittelua ja sisällyttää se tuotesuunnitteluprosessiin ja suunnittelun laatimaan toteutussuunnitelmaan.

Kun suunnittelutyö pilkotaan työvaiheisiin ja aikataulutetaan, voidaan määrättyjen työvaiheiden jälkeen järjestää välitarkastus eli työvaihepalaveri, jota voidaan myös kutsua suunnittelukatselmukseksi. Välitarkastus ja suunnittelutyön vaiheistus sovelletaan Cooperin Stage-Gate-mallista. Stage-Gate-mallin avulla pyritään hyväksymään ja tarkistamaan suunnittelukatselmuksissa aikaisem-

massa työvaiheessa tehdyt piirustukset ennen kuin voidaan siirtyä seuraavaan työvaiheeseen.

Suunnittelukatselmuksissa eli välitarkastuksissa on tarkoitus tarkistaa, todentaa ja hyväksyttää edellisessä työvaiheessa olleet kriittiset ja oleelliset piirustukset muun kuin itse piirustuksien suunnittelijan toimesta. Suunnittelija ei siis itse hyväksy tai tarkista tiettyjä piirustuksia, vaan sen hoitaa yrityksen sisällä oleva toinen henkilö, joka voi tuoda lisäarvoa piirustuksiin omalla tietämyksellään. Tämä toinen henkilö voi olla joko esimies, eri osa-alueen suunnittelija tai tuotannon puolelta oleva asiantuntija, kuten tuotannonsuunnittelija, työnjohtaja tai tuotannon työntekijä. Näin rinnakkaissuunnittelua hyödyntämällä kohdeyrityksessä voidaan todentaa piirustuksien vaatimusten täyttyminen, minimoida virheiden määrä ja optimoida tuotteen valmistaminen.

Rinnakkaissuunnittelussa tärkeää on tuotannon asiantuntijoiden ja tarvittaessa alihankkijoiden integroiminen suunnittelun välitarkastuksiin. Ensinnäkin näin voidaan jo hyvissä ajoin vaikuttaa tuotteen rakenteeseen valmistettavuuden näkökulmasta ja vaikuttaa alihankkijoiden tekemiin piirustuksiin. Toiseksi tällä tavalla pyritään estämään inhimilliset virheet, joille suunnittelija saattaa sokautua. Myös virheellisesti tai vaikeasti toteutettavien tuotteiden luovuttaminen tuotantoon voidaan estää, koska itse valmistuksen toteuttava osapuoli voi vaikuttaa tuotteeseen. Kolmanneksi tuotantovastaavia hyödyntämällä voidaan vähentää huomattavasti tuotannon läpimenoaika, tuotemuutoksien lukumäärää ja näiden seurauksena tulevia muutos- ja korjauskustannuksia. Kaiken kaikkiaan rinnakkaissuunnittelulla kyetään huomaamaan suurempi osa tuotemuutoksista kuin perinteisellä suunnittelutavalla.

7.4 Hankinnan synkronoiminen suunnitteluun

Tuotesuunnittelutyön vaiheistamisen ja aikatauluttamisen tärkeimpiä hyötyjä on tuotannon ja hankinnan liittäminen tuotesuunnitteluvaiheisiin. Kun suunnitteluprosessin aikana pidettävissä välitarkastuksissa edellinen työvaihe lukitaan ja hyväksytään, uusimmat piirustusversiot voidaan laittaa ostajalle ja suunnittelun työvaiheen komponentit voidaan tilata. Työvaiheiden hyväksyminen toimii aina merkinä ostajalle siitä, että kyseisen työvaiheen komponentit on tarkistettu ja

hyväksytty. Hankinnan on helpompi aikatauluttaa ja määrittää ostotapahtumat, kun suunnittelutyö on tehty läpinäkyväksi. Aina ei pelkästään riitä, että yrityksen sisällä on hyväksytetty piirustukset, vaan pitää myös varmistaa, että asiakas hyväksyy tietyt piirustukset, jolloin vasta voidaan niiden osalta tilata määrätyt komponentit.

Auditoinnissa hankinta nosti esille tuotannon ja suunnittelun seuraamisen hankaluuden. Tämä ongelma on korjattavissa tuotantosuunnitelmalla ja tuotesuunnittelun toteutussuunnitelmalla, joiden avulla tuotannon ja suunnittelun eteneminen tehdään läpinäkyväksi ja järjestelmälliseksi jo projektin alussa. Tällöin hankintaosasto pystyy ohjaamaan omaa toimintaansa toteutus- ja tuotantosuunnitelmien mukaiseksi ja reagoimaan aikaisemmin tuleviin tilauksiin.

7.5 Tuotantoonsiirron kehittäminen osaksi prosessia

Tuotantoonsiirtomenetelmä ja siihen liittyvässä tuotantoonsiirron katselmuksessa on tarkoitus synkronoida tuotannon aloittaminen suunnittelun työvaiheisiin siten, että tuotantoonsiirron järjestäminen tehdään määrättyjen suunnitteluvaiheiden jälkeen. Tuotantoonsiirtomenetelmän tarkoituksena on kattaa tuotannon sujuvasta ylösajamisesta tehokkaaseen toteutukseen. Tuotannon ylösajaminen edellyttää, että tarvittavat suunnittelun vaiheet on lukittu ja hyväksytty myös asiakkaan puolelta. Tuotantoonsiirto aloitetaan prosessikaavioiden mukaisesti CDR-katselmuksen jälkeen.

Ennen tuotteen siirtämistä tuotantoon pidetään tuotantoonsiirtokatselmus, jossa käydään läpi tuotannon valmiudet aloittaa valmistus. Tuotantoonsiirron katselmuksessa pyritään projektiryhmän kesken varmistamaan ja suunnittelemaan hallitusti tuotteen siirtäminen tuotantoon ja näin ollen havaitsemaan ajoissa mahdolliset ongelmat tuotannon aloittamiseksi.

Katselmointiin kuuluu tuotantosuunnitelman läpikäyminen, jolla selviää tuotannon aikataulutus, työvaiheet, työntekijöiden tarve- ja kuormitussuunnitelma sekä materiaalin tarvesuunnitelma. Tuotantosuunnitelman laatii tuotannon asiantuntijat. Tuotantosuunnitelmassa käydään läpi myös valmistuksen vuokaavio ja komponenttien saatavuus, jotta tuotannolla on tarvittavat materiaa-

lit tuotteen valmistamiseksi. Tuotantoonsiirtokatselmuksen päätarkoitus on siis katselmoida, onko tuotannolla tuotantosuunnitelman mukaiset toimenpiteet ja valmiudet aloittaa tuotteen valmistaminen.

Tuotantoonsiirtokatselmuksen pitämisen vastuu on tuotannosta vastaavalla henkilöllä, ja katselmuksen ajankohta määritellään tuotannonsuunnittelusta vastaavien henkilöiden ja tuotesuunnittelijoiden toimesta. Tuotantoonsiirtosuunnitelma sisällytetään tuotantosuunnitelmaan, ja myös tuotesuunnittelutyön toteutussuunnitelmassa käy ilmi optimaalisin tuotantoonsiirron ajoittaminen suunnittelijoiden näkökulmasta. Tuotantoonsiirron katselmukseen osallistuu tuotannosta vastaavien lisäksi ostaja, suunnittelijat ja projektipäällikkö.

7.6 Tuotesuunnittelutyön toteutussuunnitelman laatiminen

Kohdeyrityksen sisäisten toimintojen synkronoinnin tehostamisen mahdollistaa ensisijaisesti suunnittelutyön toteutussuunnitelman laatiminen jokaisen projektin alussa. Toteutussuunnitelman tarkoituksena on saada suunnitteluprosessit läpinäkyväksi, yhtenäiseksi ja järjestelmälliseksi ja vakioda tiettyjä toimintatapoja prosessien tehokkuuden ja joustavuuden parantamiseksi.

Ennen toteutussuunnitelman aloittamista projektipäällikkö antaa raamit tuotesuunnittelun kokonaisaikataululle, minkä jälkeen tuotesuunnitteluprosessi pilkotaan tarkempiin aikatauluihin ja työvaiheisiin raamien puitteissa suunnittelijoiden toimesta. Toteutussuunnitelman tarkoitus on määrittää aikataulutavoitteet määrätyille tehtäville, selkeyttää toimintatapoja, raportointia ja dokumentointia. Toteutussuunnitelman tavoite on minimoida virheiden ja informaatiopuutteen määrää.

Toteutussuunnitelma sisältää suunnittelutyön vaiheistamisen, jonka tarkoitus on määritellä ja pilkkoa mekaniikan, sähkön ja LVI:n suunnittelutyö työvaihekokonaisuuksiin, jotka muodostuvat yksityiskohtaisimmista työtehtävistä. Tärkeää on, että työvaihekokonaisuudet pilkotaan tarkkoihin ja yksityiskohtaisiin työtehtäviin jo projektin alussa koko prosessin ajaksi, jolloin suunnitteluprosessia on helpompi seurata ja noudattaa pitkällä aikavälillä. Tällä tavalla huomioidaan jo heti projektin alussa tärkeät työvaiheet ja riskit koko projektin aikana. Suunnitte-

lutyön vaiheistaminen edistää läpinäkyvyyttä, joka on yksi tärkeimmistä synkronoinnin edellytyksistä ja jonka avulla eri osapuolet tietävät muiden työtehtävien pystyen näin ohjaamaan omaa työtään muita osapuolia hyödyttäen.

Toteutussuunnitelmaan sisällytetään suunnittelijoiden resurssisuunnitelma. Työtehtävät jaetaan suunnittelijoiden kesken ja vastualueet määritetään. Toteutussuunnitelmaan sisällytetään resurssien käyttö ja niiden tarve eri työvaiheilla. Tällä tavalla voidaan hallita tehokkaasti resurssien käyttöä suunnittelun aikana ja estää mahdollisia resurssien päällekkäisyyksiä muiden projektien kesken. Koska toteutussuunnitelmat tehdään jokaiselle projektille erikseen, on suositeltavaa hallita kaikkia toteutussuunnitelmia kokonaisuutena yhden tiedoston kautta. Suunnittelijat voivat keskittyä omaan työhönsä ilman yllätyksellisten tehtävien ilmaantumista, kun jokaisen suunnittelijan resurssi- ja työtilanne on selvillä reaaliaikaisesti.

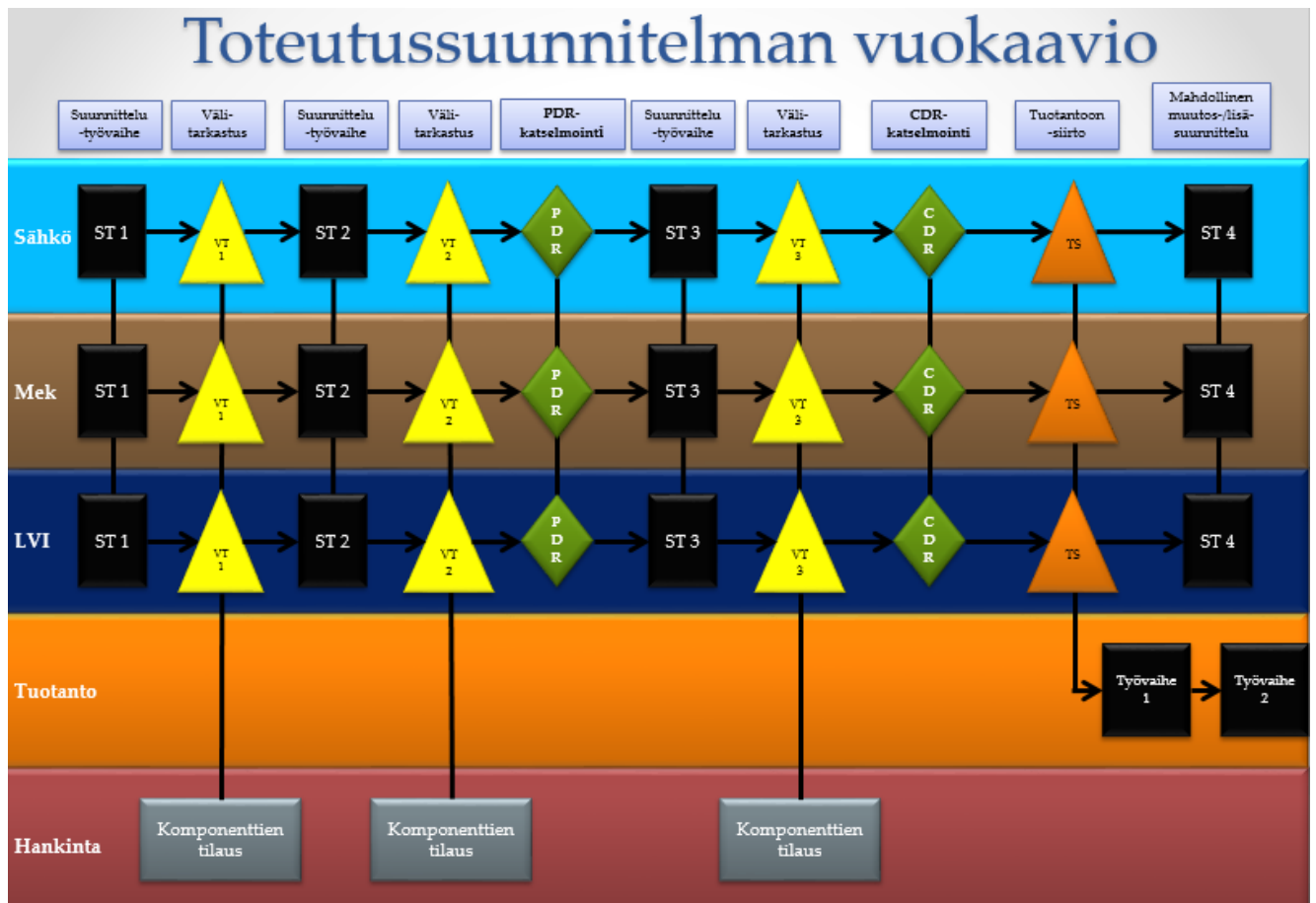
Toteutussuunnitelmia pyritään pitämään aina ajan tasalla. Aina kun suunnittelija siirtyy seuraavaan työtehtävään, hän merkitsee toteutussuunnitelmaan kyseisen tehtävän hänelle keskeneräiseksi. Kun työtehtävä puolestaan saadaan valmiiksi, toteutussuunnitelmaan merkataan kyseisen työtehtävän olevan valmis. Toteutussuunnitelmassa määritellään myös raportointi- ja dokumentointikäytännöt. Raportointi- ja dokumentointikäytäntöjen avulla puolestaan työntekijä tietää, kenelle hän on vastuussa raportoinnista ja mihin dokumenttiin pitää mikäkin asia raportoida.

Suunnitteluprosessin ohjaamisen ja johtamisen edellytyksenä on työvaiheiden aikatauluttaminen. Aikataulutuksella saadaan luotua selkeät tavoitteet, ja näiden tavoitteiden määrittäminen yhä edelleen painottaa työntekijöitä täsmällisyyteen vähentäen aikataulumyöhästymisen riskiä. Jos myöhästyminen tapahtuu jossakin projektin vaiheessa, siihen voidaan riittävän yksityiskohtaisen aikataulutuksen ansioista reagoida jo hyvissä ajoin, jolloin toimintatapoja ja resursseja voidaan järjestellä uudelleen nopeasti. Lisäksi tarkalla aikataulusuunnittelulla voidaan ilmoittaa projektin eteneminen tuotesuunnittelun osalta asiakkaalle jo projektin alussa.

Toteutussuunnitelmassa on määritetty jokaisen työvaihekokonaisuuden jälkeen pidettäväksi välitarkastus eli suunnittelukatselmus. Suunnittelukatselmukseen osallistuu suunnitteluryhmä, esimiehet ja tarvittaessa tuotannon asiantuntijoita. Suunnittelukatselmuksissa on tarkoitus hyväksyttää, todentaa ja tarkistaa kriittiset ja oleelliset piirustukset edellisestä työvaiheesta. Näin myös toteutetaan rinnakkaissuunnittelua, jossa otetaan huomioon tuotesuunnittelussa yrityksen sisäisten asiantuntijoiden, kuten esimiesten tai tuotannon näkökulmat piirustuksista. Kun piirustukset on tarkistettu ja hyväksytty, ne voidaan lukita toteutettaviksi. Tämän jälkeen voidaan edetä projektin seuraavaan työvaiheeseen.

Kun suunnitteluvaiheet on hyväksytty riittävän pitkälle valmistuksen aloittamiseksi, toteutussuunnitelmassa seuraava prosessi on järjestää tuotantoonsiirtokatselmus. Katselmus pidetään viimeistään CDR-katselmuksen jälkeen. Katselmuksessa käydään läpi tuotantosuunnitelma, millä varmistetaan se, että tuotannolla on resurssit ja materiaalit käytettävissä tuotannon aloittamiseksi.

Toteutussuunnitelman laatimisen aikana on hyvä katselmoida, voidaanko edellisten projektien työvaiheita ja aikatauluja soveltaa tulevassa projektissa. Koska kohdeyrityksen projektit ovat yleensä toteutukseltaan samantapaisia, aiempia toteutussuunnitelmia on mahdollista hyödyntää uusia toteutussuunnitelmia laadittaessa. Tämä myös kannustaa suunnittelijoita laatimaan toteutussuunnitelmat mahdollisimman hyvin, sillä tarkka ja hyvä toteutussuunnitelma helpottaa seuraavien projektien tuotesuunnittelua. Lisäksi toteutussuunnitelman laatiminen parantaa projektin joustavuutta, ennustamista ja suunnittelua työn tekemisen ja tarjouslaskemisen kannalta sekä nopeuttaa muutoksiin reagoimista. Kuvassa 4 havainnollisesta vuokaavion muodossa toteutussuunnitelman periaate.



KUVA 4. Toteutussuunnitelman vuokaavio

7.7 Kattavan tuotantosuunnitelman laatiminen

Kohdeyrityksessä otettiin melko vasta käyttöön Lean-tuotannonohjausfilosofia, minkä seurauksena Lean-ajattelumallin oppien mukaista yhden kappaleen virtausta on jo toteutettu tietyllä sarjatuotteella linjakokoonpanona. Tämä oli uusi toimintatapa kohdeyrityksessä ja myös melko suuri kulttuurimuutos tuotannossa, joten oppimisprosessi on vielä käynnissä. Lean-ajattelumallin soveltamista ei ole ehditty vielä toteuttaa muille tuotteille. Sillä on ollut kuitenkin merkittävä vaikutus tuotannonsuunnitteluprosessiin ja tuotantosuunnitelman laatimiseen.

Tuotantosuunnitelmat voivat olla hyvin erilaisia eri yrityksissä, ja tuotantosuunnitelman käyttöä sovelletaan yleensä yksittäiselle yritykselle sopivalla tavalla. Optimaalisessa tilanteessa tuotantosuunnitelma laaditaan heti, kun tilaus on saatu ja projektipäällikkö on ilmoittanut projektiaikataulun ja tuotannolle annettavat raamit. Tuotantosuunnitelma laaditaan aluksi vain karkeasti,

ja projektin edetessä sitä koko ajan tarkennetaan ja näin ollen tärkeää tietoa saadaan informoitua asianomaisille. Läpinäkyvyyden ja synkronoinnin parantamiseksi tässä työssä ehdotetaan kattavan ja järjestelmällisen tuotantosuunnitelman käyttöönottamista kohdeyrityksessä.

Tuotantosuunnitelma on dokumentti, joka sisältää tuotannon karkea- ja hienosuunnittelun. Tuotannon karkeasuunnittelu aloitetaan tilausvaiheessa, jolloin kartoitetaan tuotannon resurssit ja aikataulu tilauksen toteuttamiseksi. Tilausohjautuvissa tuotteissa yleensä sekä tilauksien määrät että tuotantoresurssien kuormitukset vaihtelevat paljon. Sen takia on tärkeää suunnitella kuormitukset tasaiseksi valmistusresurssien osalta, jolloin säästetään huomattavasti kustannuksia. Tasauksella varmistetaan, että tuotannon aikana ei jouduta tekemään äkillisiä ylitöitä ja että joku työntekijöistä ei ole tekemättä mitään. Hyvin tehdyn karkeasuunnittelun avulla suurempiin kuormituksiin osataan varautua ajoissa.

Karkeasuunnittelun jälkeen aloitetaan tuotannon hienosuunnittelun laatiminen, ja se aloitetaan heti tuotesuunnittelun aikana. Hienosuunnittelussa pyritään laatimaan tarkka ja yksityiskohtainen suunnitelma tuotannon toteuttamiseksi. Se laaditaan jo tehdyn karkeasuunnitelman pohjalta, ja sen lähtökohtana on noudattaa karkeasuunnittelussa määritettyjä kuormitus- ja toimitusaikataulusuunnitelmia. Hienosuunnittelu on täysin sidoksissa tuotesuunnitteluun, jonka avulla saadaan tarkennettua tuotannon työvaiheiden työtehtäviä ja työkaluja.

Hienosuunnittelun tehtävänä on tuotesuunnittelun aikana laatia edellytykset ja suunnitelmat tuotteen valmistamiseksi, jolloin tuotesuunnittelussa ei tarvitse keskittyä tuotannon aloittamiseen, vaan valmiudet ja suunnitelmat tuotteen siirtämiseksi tuotantoon on jo tehty. Hienosuunnittelun tarkoitus on tarkentaa resurssien käyttäminen ja työtehtävien yksityiskohtaisempi vaiheistaminen ja määrittäminen tuotteen valmistusta varten. Tärkeää on laatia myös tuotantoon-siirtosuunnitelma, jonka mukaan voidaan ajoittaa tilaukset ja tuotteen valmistaminen, jolloin tuotannon vastaanottokyky on optimaalisimmillaan tilauksen vastaanottamiseksi.

Kun karkeasuunnittelussa määritetään karkeasti tahti- ja tavoiteajat sekä työntekijätarve Lean-filosofian mukaisesti, hienosuunnittelussa puolestaan tarkennetaan työvaiheajoja tavoiteajan puitteissa ja määritetään tarkasti työntekijöiden tarve työvaiheille. Tarvesuunnitelman laatiminen on suuri osa karkea- ja hienosuunnittelua, sillä se on tärkeä tekijä sujuvan tuotannon takaamiseksi. Tarvesuunnitelmaan sisältyy tuotannon työntekijöiden lisäksi muun muassa tuotantoon kuuluvat työkalut ja materiaalitovelaskennat. Tarvesuunnitelman avulla voidaan myös varautua mahdollisiin rekrytointitarpeisiin ja materiaalitilauksiin ja ilmoittaa hankinnalle kriittisimmät ja kiireellisimmät komponentit tuotannon edetessä.

Tuotantos suunnitelmaan sisällytetään kaikki projektit, ja tuotantos suunnitelmaa pidetään aktiivisena ja päivitettyinä tarpeen mukaan. Tuotannon aloittamisen jälkeen siirrytään tuotannonohjaukseen, jonka tehtävänä on ohjata tuotantoa siten, että tuotanto pystyy täyttämään tilattujen tuotteiden valmistamisen vaatimukset laatuun, määrään ja toimitusaikoihin nähden. Tuotantos suunnitelmasta ja tuotannonohjauksesta vastaa tietty henkilö, kuten tuotannonsuunnittelija. Tuotannonsuunnittelusta vastaava on keskeisessä osassa tuotantoprosessien sisäisestä synkronoisesta ja tuotannon synkronoisessa suunnitteluun ja hankintaan.

7.8 Uudet toimintatavat ja työkalut tiedonkulun kehittämiseksi

7.8.1 Lesson learned -käytäntö ja -dokumentaatio

Lesson learned -käytännön (LL) tavoitteena on kerätä projektin aikana kaikki oleelliset havainnot ja oivallukset projektista ja hyödyntää näitä tulevaisuuden projekteja varten. LL-käytäntö tarkoittaa jatkuvaa oppimista yrityksessä ja se luo hyvät lähtökohdat yrityksen henkilökunnan tietopääoman kehittämiseksi. Kohdeyritystä varten kehitettiin ehdotus LL-käytännön mukaan palaveri- ja dokumentinkäytäntöjen käyttöönoton dokumentoinnin ja kehityksen parantamiseksi. Toimintatavan keskeisenä tavoitteena on, että projektien aikana tulevat ongelmatilanteet ja niiden ratkaisut kootaan yhteen ja ne jaetaan projektiryhmään kuuluville henkilöille läpikäytäviksi. Näin tulevien projektien mahdolli-

set ongelmat tiedostetaan ja ne voidaan olemassa olevien ratkaisujen nojalla tulevaisuudessa välttää.

Kohdeyrityksessä järjestetään kustannusten katselmointi projektien lopussa, mutta eri osa-alueiden suoriutumisen seuraamista projektin aikana tai siihen liittyviä dokumentointi- tai palaverikäytäntöjä ei järjestelmällisesti toteuteta. Projektinhallinnan, suunnittelun ja tuotannon suoriutumisella on suuri merkitys projektin sujuvuuteen, tehokkuuteen ja kustannuksiin. Tämän vuoksi kohdeyritykselle ehdotetaan käyttöönotettavaksi LL-käytäntö, jonka tarkoituksena on katselmoida ja dokumentoida projektin eri osa-alueiden ongelmat, ratkaisut ja kehitettävät asiat keskittyen projektin toteuttavaan osaan. LL-käytäntö ei kuitenkaan tarkoita sitä, että aina jotakin asiaa pitäisi muuttaa. Siinä voidaan myös todeta tietty toimintapa toimivaksi ja jatkaa sen toteuttamista.

Jotta projektissa tapahtuneet havainnot ja kokemukset voidaan hyödyntää, täytyy olla tietopankki, johon tiedot voidaan varastoida. Tällä tavalla henkilökunta pääsee käsiksi tietokantaan ja voi hyödyntää muiden havaitsemia asioita omassa työssään. Tässä tapauksessa voidaan käyttää LL-dokumenttia, joka sijaitisi serverillä. LL-dokumenttia täytetään ja katselmoidaan projektin aikana, ja lopuksi tehdään yhteenveto projektin loppukatselmusta varten. Suositeltavaa on myös katsoa dokumentti läpi aina seuraavan projektin alussa, jotta asiat ovat tuoreessa muistissa projektin alkaessa.

LL-dokumentti sisältää projektin aikana tehtyjä havaintoja, virheitä ja niiden korjaustoimenpiteitä. LL-dokumentti luo pohjan kohdeyrityksen kehittymiselle ja oppimiselle ja antaa hyvän perehdytyksen uusille työntekijöille. Tärkein hyöty dokumentista kuitenkin on, että samojen virheiden tekeminen uudelleen voidaan estää, kun virheet on dokumentoitu ratkaisuihin kaikkien nähtäväksi. Liitteessä 3 on lesson learned -dokumenttipohja.

7.8.2 Microsoft Teams -pikaviestisovellus

Auditoinnin tuloksista havaittiin, että yrityksessä on paljon dokumentoimatonta tiedonkulkua pikaisista ja kiireellisistä asioista. Palaverien ulkopuolella tapahtuva dokumentoimaton suullinen tieto aiheuttavat tiedonkulun hajanaisuutta yri-

tyksessä. Näin ollen tiedon välittyminen asianomaisille saattaa jäädä puutteelliseksi. Tiedonkulun parantamiseksi kohdeyritykselle suositellaan Teams-pikaviestisovellusta, jonka avulla saadaan keskitettyä palavereiden ulkopuolelle jäävä tiedonkulku yhteen järjestelmään. Pikaviestisovelluksella voidaan saavuttaa tarvittaessa jokainen yrityksen työntekijä.

Microsoft Teams on keskustelupohjainen työtila, joka kuuluu Microsoft Office 365 -palvelupakettiin. Teamsin avulla voidaan toteuttaa yrityksen sisäistä viestintää pikaviestinnän avulla. Online-kokoukset sekä ääni- ja videopuhelut onnistuvat Teamsissä. Yrityksen sisäistä tiedonkulkua voidaan toteuttaa kätevästi ja turvallisesti ajasta ja paikasta riippumatta. Pikaviestintä mahdollisuus on tarkoitettu työkoneiden ja niiden käyttäjien väliseen keskusteluun, mutta myös organisaation väliset keskustelut onnistuvat. Teamsin käyttäminen soveltuu myös käyttäjien väliseen tiedostojen lähettämiseen ja tarkasteluun.

Teamsin käyttöönottoaminen yrityksessä vähentäisi huomattavasti dokumentoimattoman suullisen viestinnän määrää. Teamsin avulla lyhyet ja nopeat viestimiset voidaan hoitaa pikaviestintäohjelman kautta, ja tiettyyn keskusteluun on mahdollista sitoa tarvittava määrä työntekijöitä. Näin asioista voidaan sopia ilman erikseen järjestettävää palaveria. Teamsissä on mahdollista yksityisviestien lisäksi tehdä ryhmäkeskusteluja, joissa voidaan keskustella asianomaisten kanssa nopeasti ja vaivattomasti tarpeellisista asioista. Esimerkiksi voidaan luoda tiimi, johon kuuluvat tietyn projektin asianomaiset, kuten projektin suunnittelijat, tuotannon edustajat, projektipäällikkö ja johto.

Pikaviestinnän avulla viestiminen on vapaamuotoisempaa ja vuorovaikutteisempaa verrattuna sähköpostiin. Pikaviestinnän avulla voidaan välttää lukuisat ja pitkät sähköpostiketjut, jotka kuormittavat ja hukuvat työntekijöiden sähköpostikansioihin. Lyhyet sähköpostit saattavat jäädä reagoimatta ja niiden vastaamisessa on yleensä viivettä. Pikaviestinnän avulla myös säästetään paljon aikaa, kun ei tarvitse liikkua työpisteeltä toiselle kertomaan asiaa, vaan asia voidaan tiedottaa nopeasti ilman, että työntekijä keskeytetään paikan päällä. Ylimääräisen keskeytyksen jälkeen työntekijällä voi mennä puolikin tuntia aikaa ennen kuin saa ajatuksesta kiinni.

Teams-pikaviestisovelluksen ansiosta nopeus, kätevyys ja joustavuus korostuvat yrityksen viestinnässä. Ylimääräiset kävelyt, keskeytykset ja suullisen tiedon hajanaisuus saadaan keskitettyä ryhmäkeskusteluihin, jolloin keskusteluista päätettävät asiat jäävät historiaan asianomaisten nähtäville. Asianomaisten tavoittaminen on erittäin nopeaa ja tämän myötä tiedonkulku nousee uudelle asteelle. Teams-pikaviestisovellus on myös mahdollista saada puhelimeen, jolloin viestiminen onnistuu ilman työkonetta.

8 POHDINTA

Työn aiheena oli suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronoiminen yrityksessä. Näiden kolmen osa-alueen yhdenmukaisuus ja niiden välinen tiedonkulku ovat välttämättömiä, jotta asiakkaan räätälöityihin ja jatkuvasti muuttuviin ympäristön vaatimuksiin voidaan vastata. Asiakkaat vaativat yhä kehittyneempiä ja spesifioituja tuotteita, joiden valmistaminen vaatii suunnittelulta, valmistukselta ja hankinnalta uusiin tapoihin ja toimenpiteisiin mukautumista nopeasti ja yhdenmukaisesti. Lisääntyvät ja muuttuvat asiakastarpeet vaativat yrityksen sisäisiltä prosesseilta joustavuutta ja järjestelmällisyyttä, jotka onnistuessaan ovat yritykselle merkittävä kilpailuetu.

Työn tavoitteena oli löytää toimintatapoja ja käytäntöjä suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronoinnin kehittämiseksi yrityksessä. Näiden osa-alueiden synkronointi on edellytys yrityksen tehokkaalle sisäiselle tiedonkululle. Tämän vuoksi työn toisena tavoitteena oli suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronoimisen jälkeen parantaa yrityksen sisäistä tiedonkulkua ja sen johtamista ottamalla käyttöön uusia työkaluja ja dokumentointikäytäntöjä.

Työn tavoitteen toteuttamiseksi on olemassa monia ratkaisuja. Työn aiheen rajauksen vuoksi työssä käsitellään vain tärkeimmät yrityksen tämänhetkiset parannuskohteet ja kehitysehdotukset suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronoimiseksi ja tiedonkulun kehittämiseksi. Näiden osa-alueiden kehitettäviä asioita oli sisäisten prosessien ja toimintatapojen päivittäminen, kehittäminen ja yhdenmukaistaminen sekä läpinäkyvyyden lisääminen. Sisäistä viestintää myös kehitettiin, jotta tieto saavuttaa kaikki asianomaiset eikä informaatiota ole liikaa muistamisen varassa.

Työ tehtiin tutustumalla yrityksen nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään ja organisaatio- sekä prosessikaavioihin. Organisaatio- ja prosessikaaviot olivat muuttuneet kasvaneen henkilöstön myötä, joten niiden päivittäminen oli ensisijainen tehtävä. Työssä tutkittiin yrityksen sisäistä viestintää tiedonkulun auditoinnilla, josta saatiin käsitys tiedonkulun nykytilasta ja sen kehityskohteista yrityksessä. Työn aikana haastateltiin myös yrityksen sisäisiä asiantuntijoita ja

keskusteluista ilmi tulleita asioita otettiin huomioon kehitysehdotuksia laadittaessa.

Työprosessien kontrolloitavuus ja yhdenmukaisuus edellyttävät, että suunnittelun ja tuotannon työt on vaiheistettu ja aikataulutettu jo projektin alussa. Tämän vuoksi työssä kehitettiin synkronoimisen edistämiseksi tuotesuunnittelutyön toteutussuunnitelman ja tuotannon tuotantosuunnitelman laatimista, Tavoitteena oli tehdä suunnittelun ja tuotannon eteneminen läpinäkyväksi kohdeyrityksessä. Jotta toteutus- ja tuotantosuunnitelma voidaan laatia, suunnittelun ja tuotannon karkea- ja hienosuunnittelu sisällytetään ensin kohdeyrityksen prosesseihin. Karkea- ja hienosuunnittelun ansiosta projektin ohjattavuus ja hallittavuus paranevat, koska projektin eteneminen on suunniteltu huolellisesti jo projektin alussa.

Toteutus- ja tuotantosuunnitelman laatiminen vaatii paljon resursseja, jotka kohdistuvat koko projektin alkuun. Mutta mitä tarkemmin työ on suunniteltu, sitä tarkemmin toteutus vastaa suunnitelmia ja sitä paremmin voidaan ajoissa havaita muutoksia ja virheitä. Tämän vuoksi työssä painotettiin tuotesuunnittelun etupainotteisuutta, koska huolellisella suunnittelulla projektin alussa voidaan vähentää virheitä ja työtunteja projektin myöhemmissä vaiheissa.

Tuotannon synkronointia suunnitteluun voidaan toteuttaa rinnakkaissuunnittelun avulla. Rinnakkaissuunnittelun periaate on integroida tuotesuunnitteluun eri asiantuntijoita yrityksen sisältä, jolloin piirustuksien laatimisessa saadaan hyödynnettyä eri työntekijöiden osaamista. Tämä vähentää huomattavasti tuotemuutoksia, virheitä, tuotteen läpimenoaikaa ja kustannuksia. Tulevaisuudessa rinnakkaissuunnittelua voidaan yhä kehittää yrityksessä integroimalla tuotesuunnitteluun ja suunnittelukatselmuksiin myös merkittävät alihankkijat, jotka valmistavat yritykselle tiettyjä komponentteja. Tiivis yhteistyö varmistaa yhteisen suunnan piirustuksia laadittaessa, ja työn eteneminen on aiempaa tehokkaampaa ja sujuvampaa kummankin osapuolen näkökulmasta.

Rinnakkaissuunnittelun lisäksi tuotannon synkronointia suunnitteluun voidaan tehostaa tuotantoonsiirtokatselmuksen avulla. Se sisältyy tuotantoonsiirtokäytäntöön, jonka periaatteena on kehittää tuotteen siirtämistä suunnittelijoilta val-

mistukseen. Katselmuksen tarkoituksena on tarkastaa tuotannon valmiudet aloittaa tuotteen valmistaminen sisältäen tuotantosuunnitelman katselmoinnin. Tuotantoonsiirtokatselmointiin osallistuu koko projektiryhmä.

Sisäisen viestinnän parantamiseksi ja erityisesti dokumentoimattoman viestinnän vähentämiseksi otettiin käyttöön pikaviestipalvelu Microsoft Teams. Teamsin tavoitteena on, että osa suullisesta viestinnästä korvataan käytyinä viestikeskusteluina Teamsissä, jossa tiedonkulku tavoittaa nopeasti ja helposti eri työryhmiä tai koko organisaation. Teamsin avulla saadaan dokumentoitua sellaista tietoa, joka aiemmin oli luultavasti käyty vain suullisesti läpi. Lisäksi viestin kulkeminen asianomaisille nopeutuu ja varmistuu. Myös sisäisiä sähköpostikeskusteluja voidaan vähentää, koska keskustelut voidaan toteuttaa Teamsissä, jossa viestintä on vapaamuotoisempaa, nopeampaa ja tehokkaampaa kuin sähköpostitse.

Dokumentointia parannettiin laatimalla Lesson learned -dokumentti. Lesson learned -käytännön ja -dokumentoinnin tavoitteena on kerätä projektin aikana kaikki oleelliset ongelmat ja niiden ratkaisut projektista joka osa-alueelta ja hyödyntää näitä tulevaisuuden projekteja varten. LL-dokumentti keskittyy riskienhallintaan ja takaa pohjan yrityksen työntekijöiden oppimiselle ja vie samalla yritystä kehitysorientoituvampaan suuntaan. LL-dokumentti toimii myös hyvänä perehdyttämisen keinona.

Koska tutkimukseen vastaamiseen osallistui vain osa henkilöstöstä, auditoinnin tuloksia ja kehitysehdotuksia on syytä tarkastella kriittisesti. Auditoinnin tulokset pohjautuvat vain auditointiin osallistuneiden työntekijöiden kokemuksiin ja näkemyksiin, jotka voivat poiketa muiden työntekijöiden kokemuksista ja näkemyksistä. Erityisesti tuotannon työntekijöistä auditointiin osallistui kymmenistä työntekijöistä vain kaksi, jolloin tulokset tuotannon tiedonkulun nykytilasta tai sen kehitysehdotuksista eivät ole koko tuotannon näkökulmasta.

Kehitysehdotuksia suunnittelun työn toteutussuunnitelman laatimiseksi on syytä tarkastella kriittisesti. Toteutussuunnitelmaa ei vielä tämän työn aikana ole toteutettu, joten varmaa tietoa ei ole siitä, kuinka paljon resursseja ja aikaa toteutussuunnitelman laatiminen jokaisen projektin alussa vie. Toteutussuunni-

telma, kuten myös tuotantosuunnitelma, vaatii sitoutumista, sillä sen järjestelmällinen käyttöönottoaminen ensimmäistä kertaa vaatii enemmän henkilökunnan työaikaa.

Aiheen rajaamisen vuoksi kaikkia auditoinnista ilmenneitä parannuskohtia ei tässä työssä käsitelty. Kohdeyrityksessä olisi esimerkiksi vielä parannettavaa erityisesti hankinnan kehitysehdotuksien toteuttamiseksi. Vaikka toimenpiteet hankinnan synkronoimiseksi suunnitteluun ja tuotantoon esiteltiin, tilausten käsittelyä ja muutosten hallintaa voitaisiin kehittää edelleen. Tulevaisuudessa olisi suositeltavaa kehittää tuoterakenteen laatimista suunnittelusta koko organisaation käyttöön ja viedä se nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Vaihtoehtoisesti piirustuksien ja tuoterakenteen viemistä helpottaisi toiminnanohjausjärjestelmä, joka voitaisiin integroida suunnitteluohjelmien kanssa yhteensopivaksi. Uusi järjestelmä kuitenkin vaatii koko yrityksen henkilökunnan sitoutumista sen käyttämiseen, ja uuden järjestelmän käyttöönottoaminen on resursseja vaativa pitkäaikainen prosessi.

Tämä työ antaa edellytykset ja ohjeet toteutussuunnitelman, tuotantosuunnitelman ja tuontoon siirtokatselmuksen laatimiseen, joilla saadaan suunnittelun, hankinnan ja tuotannon prosesseja yhdenmukaisiksi, järjestelmällisiksi ja läpinäkyviksi. Näitä suunnitelmia voidaan laajemmin hyödyntää myös muissa valmistavissa yrityksissä, joiden päätoimintoihin kuuluvat kyseisten osa-alueiden hallitseminen ja synkronoiminen. Karkea- ja hienosuunnittelun tärkeys korostuu yrityksissä, joissa tuotetilaukset ovat yleensä ainutlaatuisia eli tuotespesifikaatioiltaan toisistaan poikkeavia.

Työn tulokset kannustavat jokaista organisaatiota päivittämään organisaatio- ja prosessikaaviot ajan tasalle, sillä se selkeyttää toimintaa. Muutoksien havaitsemiseksi ja virheiden vähentämiseksi voidaan hyödyntää työssä kehitettyä rinnakkaissuunnittelua. Rinnakkaissuunnittelun hyödyntäminen ei sovellu pelkästään valmistaville yrityksille vaan jokaiselle yritykselle, jolla on omaa tuote- tai järjestelmäkehitystä.

Työssä käsiteltyä LL-dokumenttia käytetään riskien havaitsemiseksi, oppimisen takaamiseksi ja eri osa-alueiden toimivuuden analysoimiseksi. LL-dokumenttia

voi hyödyntää jokaisessa yrityksen tai yksityisen henkilön toiminnassa. Dokumentti soveltuu niin työn tekoa kuin opiskeluakin varten. LL-käytäntö on tarkoitettu kaikelle toiminnalle, joiden suuntana on kehittyminen. Työssä esitellyn Microsoft Teams -pikaviestisovelluksen avulla puolestaan sisäistä viestintää ja sen dokumentointia voidaan kehittää. Microsoft Teams otettiin kohdeyrityksessä käyttöön opinnäytetyön aikana sisäisen tiedonkulun edistämiseksi. Microsoft Teams on hyvä apuväline jokaisessa organisaatiossa, jossa halutaan nopeuttaa ja yhtenäistää sisäistä tiedonkulkua.

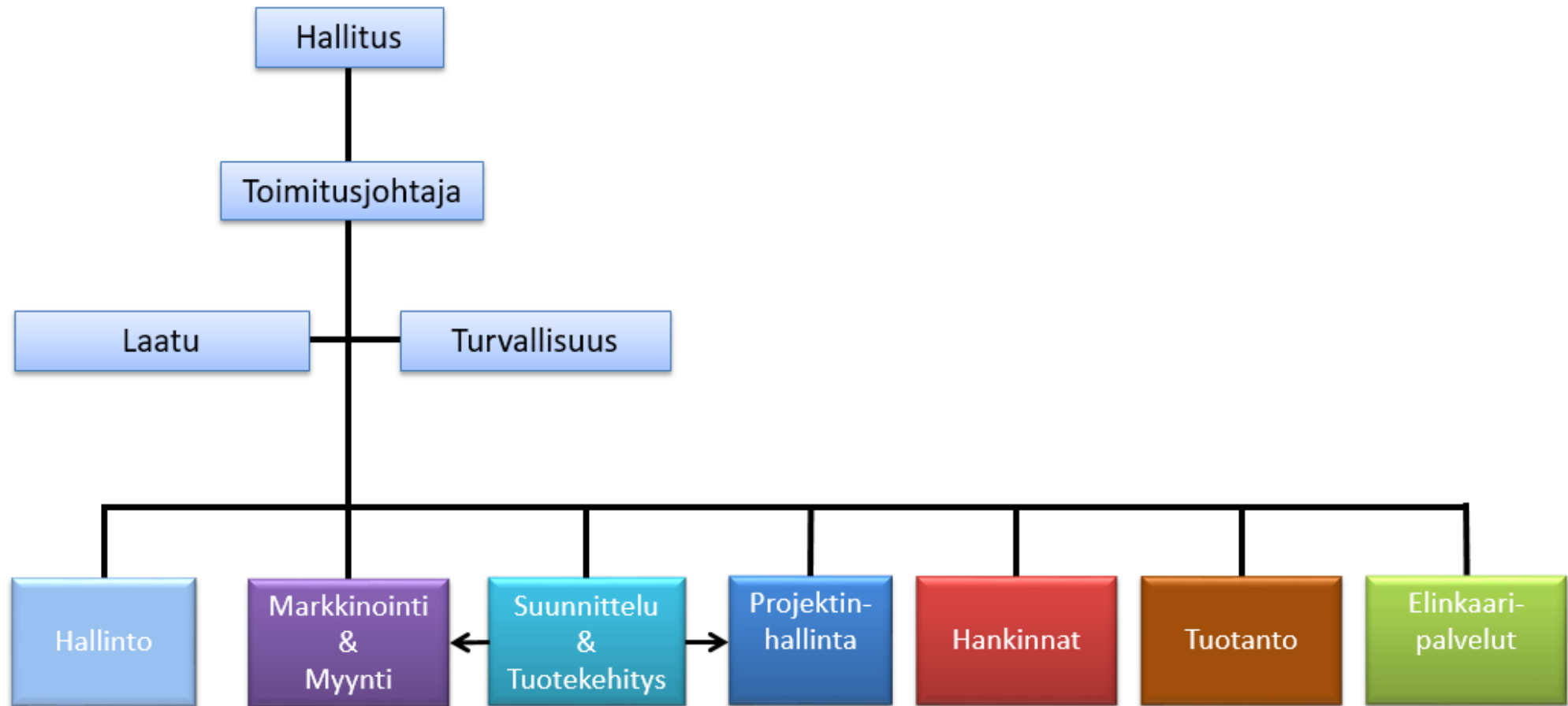
Suunnittelun, hankinnan ja tuotannon synkronointi työn aiheena antaa laajan mahdollisuuden itse päättää työn rakenne ja näkökulma. Synkronointia voidaan tarkastella yksityiskohtaisemmasta näkökulmasta kokonaisvaltaiseen näkökulmaan. Tässä työssä valittiin synkronoinnin tarkastelu kokonaisuutena. Kokonaisuuksien tarkastelu on haastavaa, koska siinä pitää kyetä hahmottamaan, mistä kokonaiskuva muodostuu ja miten sen muodostavat osa-alueet vaikuttavat toisiinsa ja kokonaisuuteen. Ongelmien juurisyyt täytyy löytää ja korjata, jotta kokonaisuus saadaan toimivaksi. Työtä kuitenkin helpotti aikaisempi työkokemus yrityksessä ja hyvä tekemisen meininki yrityksen sisällä. Työn tavoite onnistui hyvin, sillä ratkaisut synkronoinnin ja tiedonkulun kehittämiseksi olivat merkittäviä. Tämä työ luo kohdeyrityksen toiminnalle kokonaisuutena hyvän pohjan, josta on hyvä jatkaa yksityiskohtien kehittämiseen.

LÄHTEET

1. Perustiedot Conlog. Word-dokumentti. Sisäinen dokumentti. Conlog Oy.
2. Conlog Oy. Asiakastieto. Saatavissa:
<https://www.asiakastieto.fi/yritykset/FI/conlog-oy/20292397/yleiskuva>. Hakupäivä 16.1.2017.
3. Viestiasemalaitesuoja CL-600. Conlog Group. Saatavissa:
<http://www.conlog-group.fi/viestiasema+cl-600>. Hakupäivä 18.2.2017.
4. Kirjastoautot. Conlog Group. Saatavissa
<http://www.conlog-group.fi/kirjastoautot>. Hakupäivä 20.1.2017.
5. Juholin, E. 1999. Sisäinen viestintä. Helsinki: Inforviestintä.
6. Ikävalko, Elisa 1999. Käytännön tiedottaminen: Yhteisöviestinnän käsikirja. Helsinki: Inforviestintä Oy.
7. Kortetjärvi-Nurmi, S. – Kuronen, M-L – Ollikainen, M. 2009. Yrityksen viestintä. 6. painos. Helsinki: Edita.
8. Siukosaari, A. 2002. Yhteisöviestinnän opas. 2. painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.
9. Åberg, Leif 2000. Viestintä tuloksen tekijä. Helsinki: Inforviestintä.
10. Cornelissen, J. 2008. Corporate Communication. A guide to theory and practice. 2nd ed. London: Sage.
11. Siukosaari, Anssi 1999. Yhteistyöviestinnän opas. Helsinki: Tietosanoma Oy.

12. Goldhaber, G. 1981. Organisaatioviestintä. Espoo: Weilin & Göös.
13. IMS-Ohjelmisto. IMS. Saatavissa <http://www.ims.fi/ims-ohjelmisto>.
Hakupäivä 24.1.2017.
14. Juholin, Elisa 2006. Communicare! Viestintä strategiasta käytäntöön. 4. painos. Porvoo: Inforviestintä Oy.
15. Helsilä, Martti 2002. Käytännön henkilöstötyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
16. Stenvall, J. – Virtanen, P. 2007. Muutosta johtamassa. Helsinki: Edita.
17. Vanhamaa, Miikka 2009. Lean-ajattelu integroidussa tuotekehityksessä. Teoksessa Huhtala Petri – Pulkkinen Antti (toim.). Tuotettavuuden kehittäminen – Parempi tuotteisto useasta näkökulmasta. Teknologiateollisuus ry. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy. S. 177 - 221.
18. Womack, J.P – Jones, D.T. 2003. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. Rev. and updated. edn. New York: Free Press.
19. Gustavsson, M – Wänström, C. 2009. Assessing information quality in manufacturing planning and control processes. International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 26, nro 4, s. 325 - 340.
20. Huhtala, Petri 2009. Tuotannon rooli osana tuotekehitystä ja tuotannon ylösajossa. Teoksessa Huhtala Petri – Pulkkinen Antti (toim.). Tuotettavuuden kehittäminen – Parempi tuotteisto useasta näkökulmasta. Teknologiateollisuus ry. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy. S. 254 - 285.
21. Wu, T. – O’Grady, P. 1999. A Concurrent Engineering Approach to Design for Assembly. Department of Industrial Engineering. University of Iowa. vol. 7, no. 3, p. 231 - 243).

22. Lapinleimu, I. 2000. Ideaalitehdas, Tampere. Tuotantotekniikan laitos. Tampereen teknillinen yliopisto. Laitosraportti nro. 50, s. 197
23. Cooper, R. 2001. Winning at new products: accelerating the process from idea to launch. Cambridge: Basic Books.
24. Cooper, R. 2000. Doing it Right – Winning with New Products. Verkkojulkaisu. Stage-Gate International.
Saatavissa: http://www.stage-gate.net/downloads/wp/wp_10.pdf.
Hakupäivä 20.3.2017.
25. Berkun S. 2006. Projektinhallinnan taito (alkuperäisen painoksen nimi The Art of Project Management). Suomentanut Holttinen J. 1. painos. Helsinki: Readme.fi.
26. Lecklin, Olli 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Hämeenlinna: Karisto Oy.
27. Auditointi | UEF. Saatavissa: <https://www.uef.fi/auditointi>.
Hakupäivä 17.3.2017.





PROJEKTIN LESSON LEARNED -DOKUMENTTI

CONLOG OY

Projektin nimi: _____
 Projektipäällikkö: _____
 Luontipäivämäärä: _____

[Osa-alue]

Työntekijät:
Esimies:

[illegible]